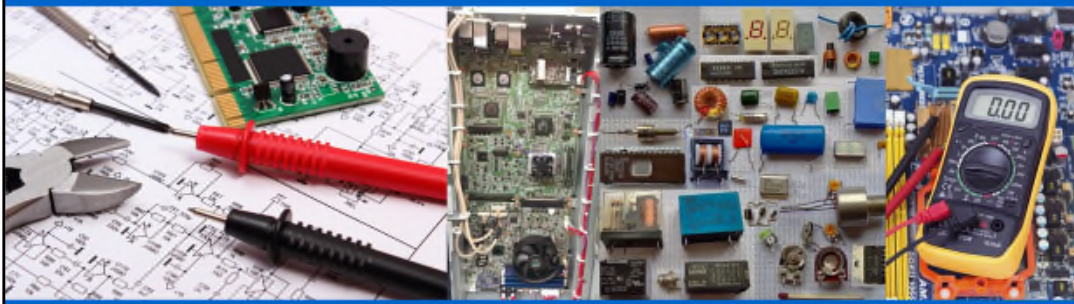




## Electrical Systems 2



[Workbook](#)



Version 2.0

Welcome to the Konica Minolta OUTWARD Associate Electrical Systems 2 Course. The estimated run time of this course is 70 minutes.

**Navigation Instructions** outward  
ASSOCIATE

KONICA MINOLTA outward  
ASSOCIATE

**Topic Heading**

Click the **red buttons** to get instructions on how to navigate through this course.

**Outline**

The Outline are in the c...  
You can use to jump to a...

**Search Function**

Enter a term in the search field to look for a specific topic.

**Play and Pause Button**

This button starts and pauses the course.

**PREV and NEXT Button**

This button moves back and forward in the course.

will displa  
ou click

play additional  
when you click them.

t, consetetur sadipscing elitr.  
justo duo dolores et ea rebum.

no sea takimata sanctus est.

Copyright and Trademarks  
Learning Objectives

7 / 11    00:02 / 00:00    10    100%

PREV    NEXT

Here you see how to navigate within the course.

KONICA MINOLTA, the KONICA MINOLTA logo, OUTWARD, the OUTWARD logo, PageScope Mobile, the PageScope Mobile logo are registered trademarks of KONICA MINOLTA, INC.

© 2016 KONICA MINOLTA, INC.

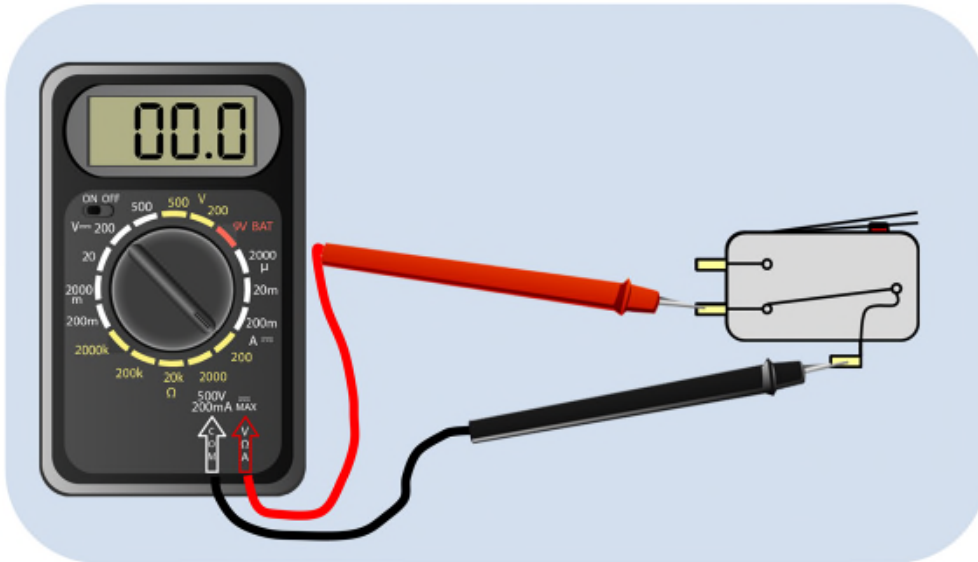
© 2016 KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS U.S.A., INC.

© 2016 KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS EUROPE GMBH

© 2016 KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS AUSTRALIA PTY LTD

OUTWARD materials may not be reproduced in part or in full without permission. Under no circumstances shall KONICA MINOLTA, INC., KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS U.S.A., INC., KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS EUROPE GMBH, KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS AUSTRALIA PTY LTD be liable for any damage or consequences, incurred by the user of this OUTWARD material ("Material"), or any third party that results from the information or Material, or the use of the information or Material.

# This component is good.



In the prior module, Electrical Systems 1, you learned the basics about electrical circuits and how to use a multimeter. This second module will introduce you to the basic hardware electrical components that are used in a multi-functional printer (MFP). After all, if you do not know how these components work, how will you be able to fix the machine? However, in this module we will dismiss from showing the actual cables for the meter probes, in order to simplify the illustrations. Just remember, the red meter probe is plugged into the volt/ohm/ampere connection on the multimeter.

В предыдущем модуле «Электрические системы 1» вы изучили основы электрических цепей и способы использования мультиметра. Этот второй модуль познакомит вас с основными электрическими компонентами оборудования, которые используются в многофункциональном принтере (МФУ). В конце концов, если вы не знаете, как работают эти компоненты, как вы сможете починить машину? Однако в этом модуле мы не будем показывать фактические кабели для измерительных зондов, чтобы упростить иллюстрации. Помните, что красный измерительный щуп подключен к разъему вольт / Ом / сила тока на мультиметре.

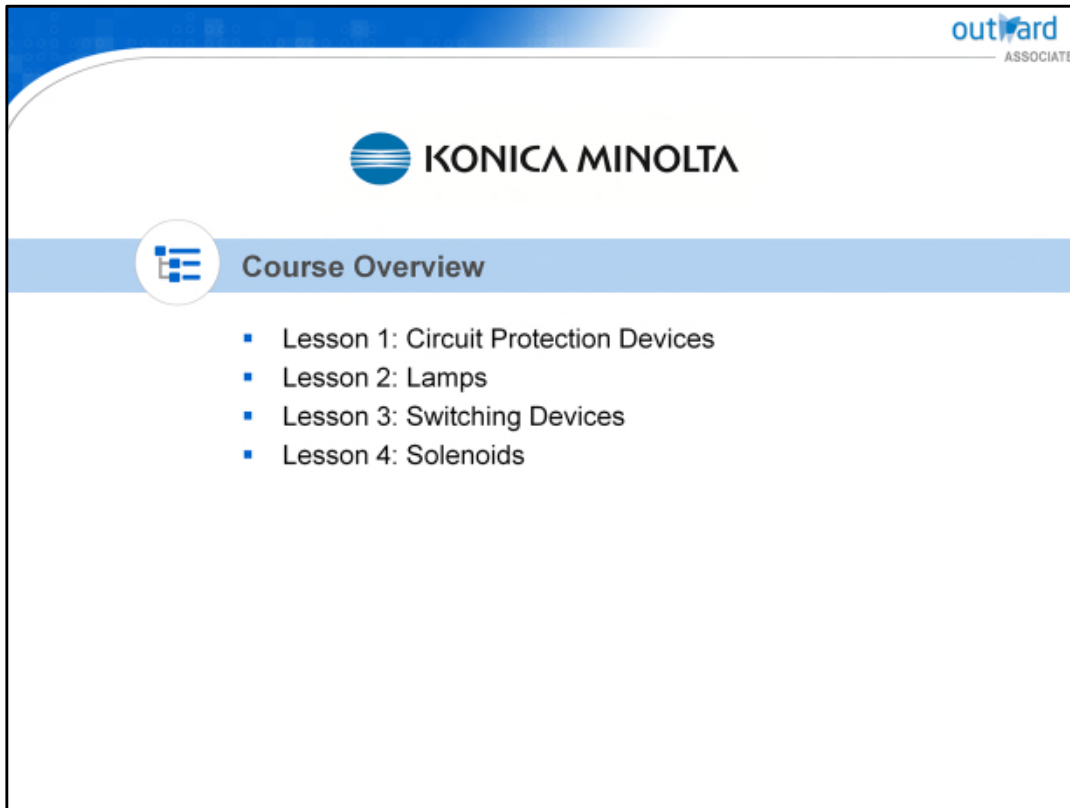


### Learning Objectives

- Know the basic electrical components of MFPs.
- Understand their relation to each other.
- Know how to check and troubleshoot the components.

After completing this course, you will know the basic electrical components of Konica Minolta MFPs. You will understand the relation of the basic electrical components to each other. And most important, you will know how to check and troubleshoot the components.

После прохождения этого курса вы узнаете основные электрические компоненты МФУ Konica Minolta. Вы поймете отношение основных электрических компонентов друг к другу. И самое главное, вы будете знать, как проверить и устранить неисправности компонентов.



The slide features a blue header with the 'outward ASSOCIATE' logo in the top right corner. Below the header is the 'KONICA MINOLTA' logo. A light blue horizontal bar contains a circular icon with a list symbol and the text 'Course Overview'. Below this bar, a bulleted list details the course structure.

outward  
ASSOCIATE

KONICA MINOLTA

Course Overview

- Lesson 1: Circuit Protection Devices
- Lesson 2: Lamps
- Lesson 3: Switching Devices
- Lesson 4: Solenoids

This course is comprised of 4 Lessons.

We will start off on a top priority – safety! Here you will learn about the various circuit protection devices that are used to protect the machine.

Then we will shed some light on the topic of lamps. We will focus on the lamps that are used in the fusing and exposure section of the machine.

In Lesson 3, you will learn about some of the most commonly used switching devices in Konica Minolta products.

We will finish up this course with solenoids, those devices that convert electrical energy into mechanical motion. Konica Minolta MFPs use lots of solenoids!

Этот курс состоит из 4 уроков.

Мы начнем с первостепенной важности - безопасности! Здесь вы узнаете о различных защитных устройствах, которые используются для защиты машины.

Тогда мы будем проливать свет на тему ламп. Мы сосредоточимся на лампах, которые используются в секции термозакрепления и экспонирования машины.

На уроке 3 вы узнаете о некоторых наиболее часто используемых коммутационных устройствах в продуктах Konica Minolta.

Мы закончим этот курс соленоидами, теми устройствами, которые преобразуют электрическую энергию в механическое движение. МФУ Konica Minolta используют много соленоидов!

## 1

**Circuit Protection Devices**

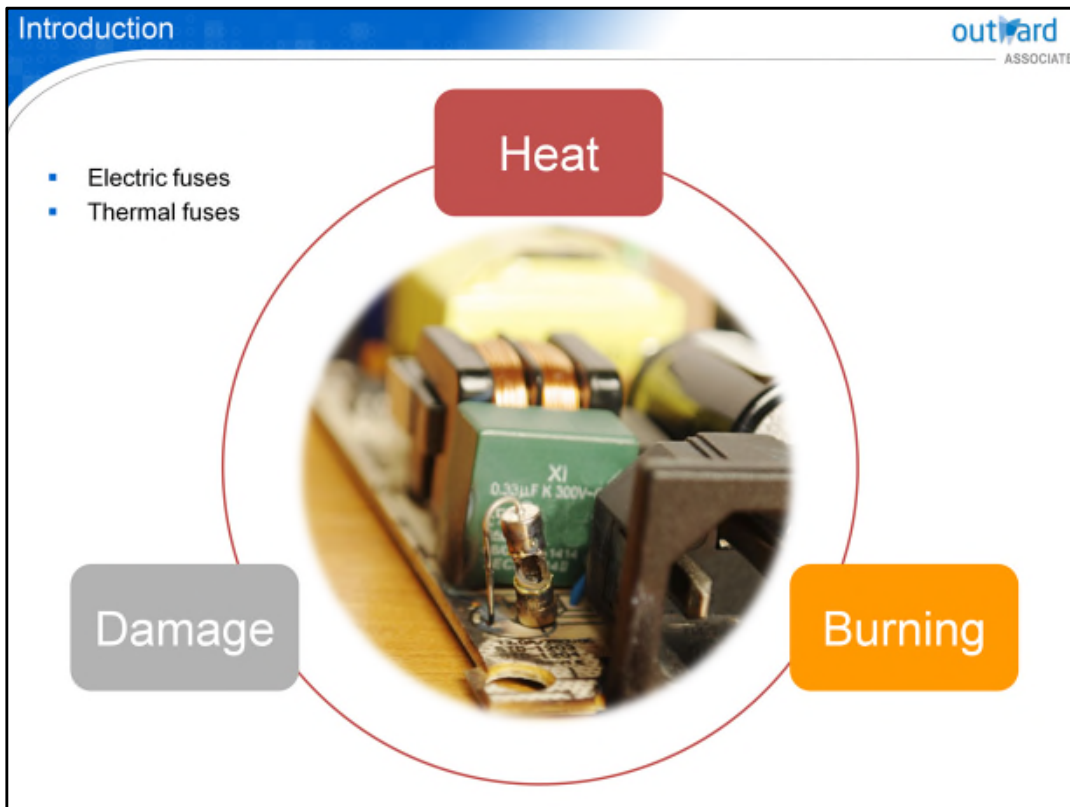
- Introduction
- Line Fuses
- Thermal Fuses
- Circuit Breakers
- Thermal Switches / Thermostats
- Fuses

Practically all electrical devices utilize fuses and surely you have already replaced more than a few of them in your life. But do you know how fuses work?

This lesson will cover the most popular devices that are designed to offer protection from current overload, or excessive heat. After all, safety is ALWAYS the top priority!

Практически во всех электрических устройствах используются предохранители, и вы наверняка уже заменили более чем несколько из них в своей жизни. Но знаете ли вы, как работают предохранители?

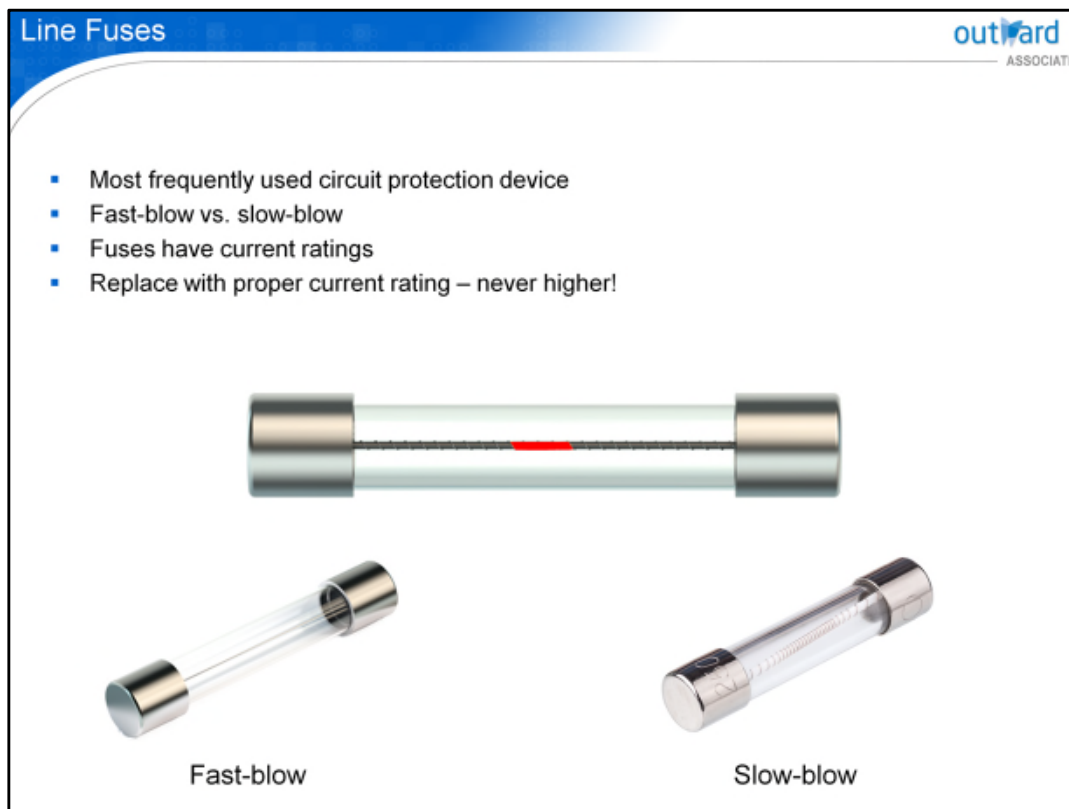
В этом уроке будут рассмотрены наиболее популярные устройства, разработанные для защиты от перегрузки по току или перегрева. В конце концов, безопасность ВСЕГДА является главным приоритетом!



Circuit protection devices are used to protect circuits from an overload of electrical current, which causes excessive heat. They prevent wires from burning and components from being damaged, possibly catching on fire. The two basic types of fuses are electric fuses and thermal fuses.

Устройства защиты цепей используются для защиты цепей от перегрузки электрическим током, который вызывает чрезмерное нагревание. Они предотвращают горение проводов и повреждение компонентов, что может привести к возгоранию. Два основных типа предохранителей - это электрические предохранители и тепловые предохранители.

Наиболее часто используемое устройство защиты цепи  
Быстрый удар против медленного удара  
Предохранители имеют текущие номиналы  
Замените на текущий рейтинг - никогда не выше!

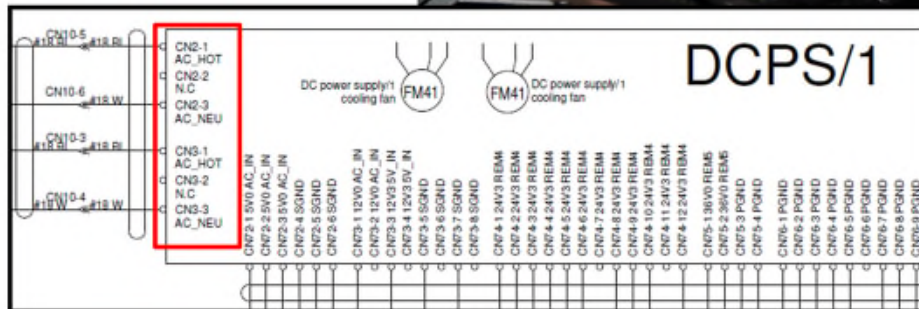
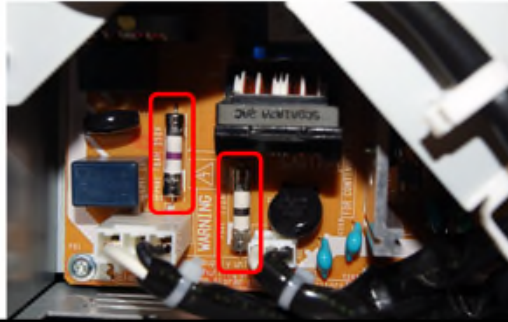


The most frequently used type of circuit protection device is the line fuse. A line fuse is used where electrical current is traveling through a line. It is basically a resistor with a very small amount of resistance. As current flows through the fuse, heat is generated, due to the resistance. When excessive current flows through a fuse, it melts an internal conductor causing the circuit to open. If the circuit shorted and tried to draw more current than it is designed to handle safely, the fuse will open, or “blow”. Electric fuses are classified into two basic types called “fast-blow” and “slow-blow”. A fast-blow fuse is used to protect a circuit which should be cut off immediately when the current exceeds the fuse rating. The other type is the “slow-blow” or time lag fuse. This type of fuse is used to protect large-capacitance or large-inductance circuits. Because of the time lag capability, the current surge that occurs when power is first applied does not blow the fuse. However, if the current remains too high, the fuse will blow. When replacing a fuse, always pay attention that you are using a fuse with the proper current rating – never higher. If you put in a higher rated fuse, there is a possibility of fire or severe damage to the MFP, and possibly your customer as well! Remember, safety is ALWAYS the top priority!

Наиболее часто используемым типом устройства защиты цепи является сетевой предохранитель. Сетевой предохранитель используется там, где электрический ток проходит через линию. Это в основном резистор с очень небольшим сопротивлением. При прохождении тока через предохранитель выделяется тепло благодаря сопротивлению. Когда избыточный ток протекает через предохранитель, он плавит внутренний проводник, вызывая размыкание цепи. Если цепь закорочена и была предпринята попытка потреблять больше тока, чем рассчитано на безопасное обращение, предохранитель размыкается или «перегорает». Электрические предохранители подразделяются на два основных типа: «быстрый удар» и «медленный». Предохранитель с быстрым срабатыванием используется для защиты цепи, которая должна быть немедленно отключена, когда ток превышает номинальное значение предохранителя. Другой тип - это плавкий предохранитель с замедленным срабатыванием. Этот тип предохранителя используется для защиты цепей с большой емкостью или большой индуктивностью. Из-за возможности задержки по времени всплеск тока, возникающий при первом включении питания, не перегорает. Однако, если ток остается слишком высоким, предохранитель перегорит. При замене предохранителя всегда обращайте внимание на то, что вы используете предохранитель с надлежащим номинальным током, но не выше. Если вы установите предохранитель более высокого номинального уровня, это может привести к пожару или серьезному повреждению МФУ, а также, возможно, и вашего покупателя! Помните, что безопасность ВСЕГДА является главным приоритетом!

## Line Fuses - Wiring Diagram

- Primarily located on circuit boards
- Not usually displayed on wiring diagrams



Line fuses are primarily located on circuit boards, such as this DC power supply, and are not usually displayed on wiring diagrams.

# Quiz

outward  
— ASSOCIATE

Where would a thermal fuse be located in an MFP?

- Fuser unit
- Paper feed unit
- Document feeder
- Exposure unit

Submit

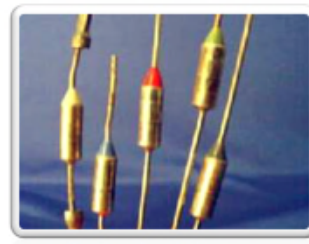
Click the  Quiz button to edit this quiz

Before we continue, here's a quick question for you to ponder that we'll be answering in the following slides. Do you know where a thermal fuse would be located in an MFP?

- Protect a circuit from too much heat
- Used in:
  - Fuser heater lamp circuits
  - Exposure lamp circuits

Защитите цепь от слишком большого количества тепла  
Используется в:

- Контур лампы нагревателя фьюзера
- Лампы экспозиции



Thermal fuses are used to protect a circuit from too much heat. They are designed with both current and temperature ratings. They operate on the same principle as line fuses as they are connected in series with the lamp. If the external heat around the thermal fuse exceeds the temperature rating, the center of the fuse will melt and open the circuit. They are used in fuser heating lamp and exposure lamp circuits.

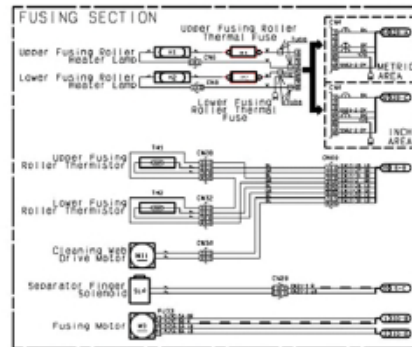
The various colors on the thermal fuses indicate different temperature and amperage values. Which fuse is applied depends on the heat that is generated by the fusing system or the exposure lamps. There has been a gradual shift to a combination of software and hardware detection for protection from abnormal temperatures. You will learn about these methods later on in this lesson.

Тепловые предохранители используются для защиты цепи от слишком большого количества тепла. Они рассчитаны как на ток, так и на температуру. Они работают по тому же принципу, что и линейные предохранители, так как они соединены последовательно с лампой. Если внешнее тепло вокруг теплового предохранителя превышает номинальное значение температуры, центр предохранителя расплавится и разомкнет цепь. Они используются в контурах нагревательной лампы и лампы экспонирования. Различные цвета на тепловых предохранителях указывают разные значения температуры и силы тока. Какой предохранитель применяется, зависит от тепла, выделяемого системой термозакрепления или лампами экспонирования. Произошло постепенное изменение комбинации программных и аппаратных средств обнаружения для защиты от аномальных температур. Вы узнаете об этих методах позже в этом уроке.

# Quiz

outward  
ASSOCIATE

Can you locate the thermal fuses on this wiring diagram?



Clear

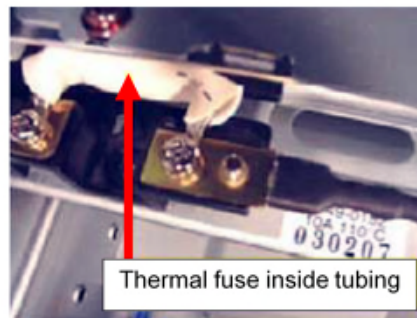
Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

In Part 1 of Electrical Systems, you were introduced to wiring diagrams, so you should be able to interpret this diagram. Can you locate the thermal fuses on it? They are labeled TF1 and TF2. To add a marker to the general area where both of them are located, click the image. You can drag the marker to change its position.

В части 1 «Электрические системы» вы познакомились с электрическими схемами, поэтому вы должны иметь возможность интерпретировать эту схему. Можете ли вы найти тепловые предохранители на нем? Они помечены TF1 и TF2. Чтобы добавить маркер в общую область, где они оба расположены, щелкните изображение. Вы можете перетащить маркер, чтобы изменить его положение.

- Placed within vinyl-like tubing
- Protects optical area from overheating
- Not used in optical units with LED lamps



Here is an example of a thermal fuse, TF1, as used in an exposure lamp circuit. The fuse is placed within the vinyl-like tubing that is positioned against the back of an exposure lamp reflector. Should the exposure lamp circuit fail to properly operate, the thermal fuse protects the optical area of the copier from overheating.

Be aware that thermal fuses are not used in optical units with LED lamps.

Вот пример теплового предохранителя TF1, который используется в цепи лампы экспонирования.

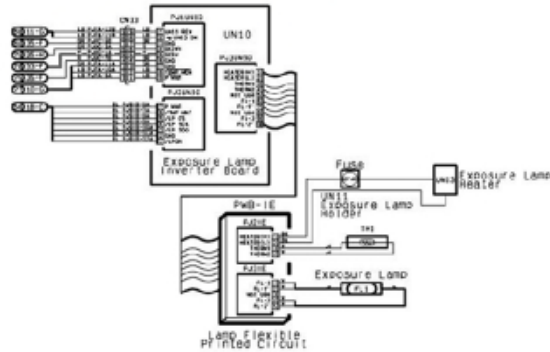
Предохранитель расположен внутри виниловой трубки, которая расположена напротив задней части отражателя лампы экспонирования. Если цепь лампы экспонирования не работает должным образом, тепловой предохранитель защищает оптическую область копира от перегрева.

Имейте в виду, что тепловые предохранители не используются в оптических блоках со светодиодными лампами.

# Quiz

outward  
ASSOCIATE

Locate the TF1 thermal fuse on this wiring diagram.



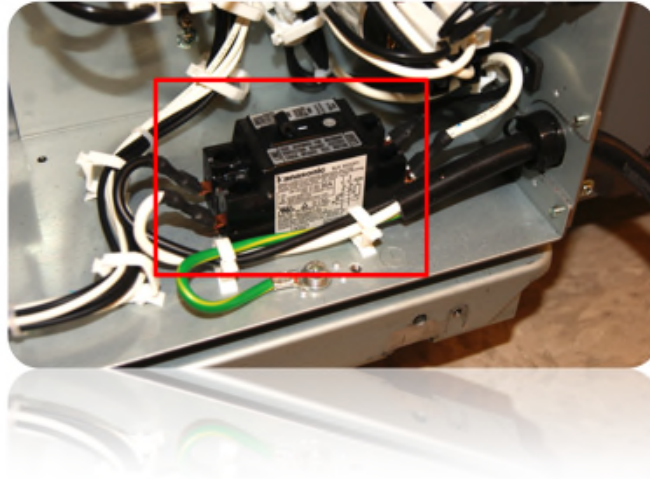
Clear

Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

Are you ready to locate another thermal fuse? On this wiring diagram, locate the TF1 thermal fuse that is used to protect the exposure lamp circuitry. To add a marker to indicate where TF1 is located, click the image. You can drag the marker to change its position.

- Serves the same purpose as a line fuse



The circuit breaker serves the same purpose as a line fuse; it protects the circuit from too much current. The difference is that the circuit breaker is not destroyed when the current rating is exceeded. Instead, it opens automatically and can be manually reset.

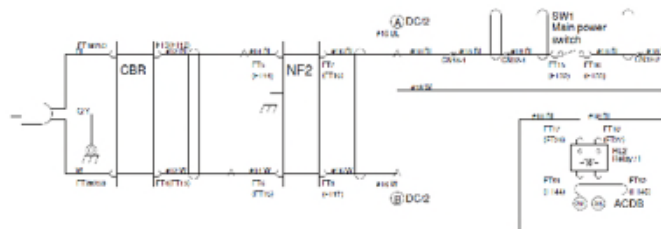
Note: A circuit breaker should only be reset after the cause of the problem has been determined.

Автоматический выключатель служит для той же цели, что и сетевой предохранитель; он защищает цепь от слишком большого тока. Разница в том, что автоматический выключатель не разрушается при превышении номинального тока. Вместо этого он открывается автоматически и может быть сброшен вручную. Примечание. Автоматический выключатель должен быть сброшен только после определения причины проблемы.

# Quiz

outward  
ASSOCIATE

Locate the circuit breaker on this wiring diagram.



Clear

Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

Do you think you can locate the circuit breaker on this wiring diagram? Go ahead and give it a try!

To place a marker where the circuit breaker is located, click the image. You can drag the marker to change its position.

Как вы думаете, вы можете найти выключатель на этой электрической схеме? Давай и попробуй!

Чтобы разместить маркер в том месте, где находится автоматический выключатель, щелкните изображение. Вы можете перетащить маркер, чтобы изменить его положение.

Должен быть заменен, если отключен слишком большим количеством тепла или тока

- Should be replaced if tripped by too much heat or current



Another temperature protection device is the thermal switch or thermostat. A thermal switch or thermostat should be replaced if it opened due to intense heat or current. However, not all MFPs use this switch; some may use a thermal fuse. Be sure to replace a defective component with an exact replacement.

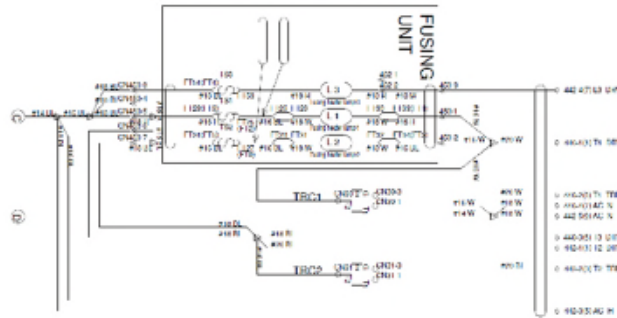
The main area within the copier or printer where this type of switch will be used is the fusing unit. This photo shows a thermal switch, TS2, as used on a fusing unit.

Другим устройством защиты от перегрева является термореле или термостат. Термовыключатель или термостат следует заменить, если он размыкался из-за сильной жары или тока. Однако не все МФУ используют этот переключатель; некоторые могут использовать тепловой предохранитель. Обязательно замените неисправный компонент точной заменой. Основной областью внутри копира или принтера, где будет использоваться этот тип переключателя, является блок термозакрепления. На этом фото показан термопереклюатель TS2, используемый на блоке термозакрепления.

# Quiz

outward  
ASSOCIATE

Locate the thermostat TS2 on this wiring diagram.



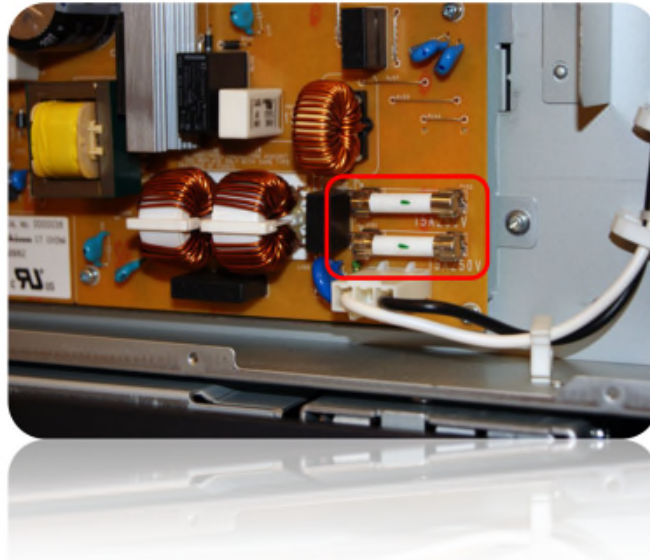
Clear

Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

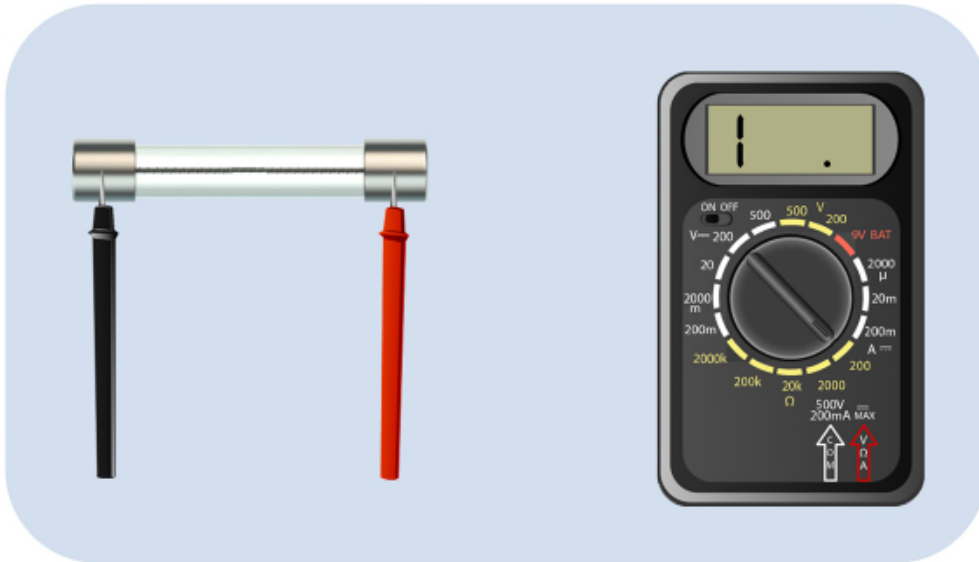
Can you locate the thermostat TS2 on this wiring diagram?  
Of course, you can!

To place a marker where TS2 is located, click the image. You can drag the marker to change its position.



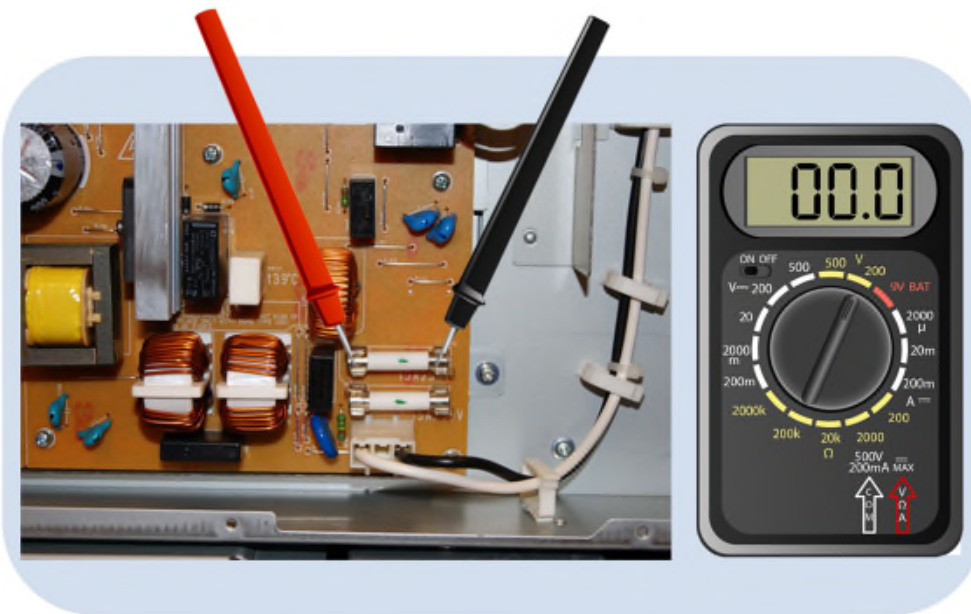
Both fuses and circuit protection devices are connected in series with the supply voltages being protected. They will not be shown on a wiring diagram, as they are part of a sub-assembly such as a DC power supply board. You will replace the entire board instead of replacing a fuse. However (you should) know how to verify if a fuse is good or bad.

Оба предохранителя и устройства защиты цепи соединены последовательно с защищаемым напряжением питания. Они не будут показаны на монтажной схеме, так как они являются частью узла, такого как плата питания постоянного тока. Вы замените всю плату вместо замены предохранителя. Однако (вы должны) знать, как проверить, является ли предохранитель хорошим или плохим.



Both fuses and circuit protection devices are inline devices. They should be removed from the circuit and a resistance check should be taken with a meter. Just set your meter to the lowest resistance range and measure across the fuse. If the fuse is good, it should read zero ohms. If the fuse is open you will read infinite ohms, represented in most meters by a “1” at the left-side of the display.

Оба предохранителя и устройства защиты цепи являются встроенными устройствами. Они должны быть удалены из цепи и проверка сопротивления должна быть проведена с помощью измерителя. Просто установите свой измеритель на самый низкий диапазон сопротивления и измерьте через предохранитель. Если предохранитель исправен, он должен показывать ноль Ом. Если предохранитель разомкнут, вы будете читать бесконечные омы, представленные в большинстве метров цифрой «1» в левой части дисплея.



Fuses may also be checked with power applied to the circuit by measuring the voltage across the fuse. If you were checking this AC line fuse on a DC power supply board, the voltage will be 0 Volts AC. The reason is because the fuse is a short circuit. Otherwise your meter will indicate the supply voltage of the circuit it is protecting. Be aware that since the line fuse is at the very beginning of the board, AC voltage will be present. The AC voltage will later be rectified and converted into direct current.

**Fuses - Logic Signals** outward  
ASSOCIATE

- Fuses have no logic signals to provide feedback

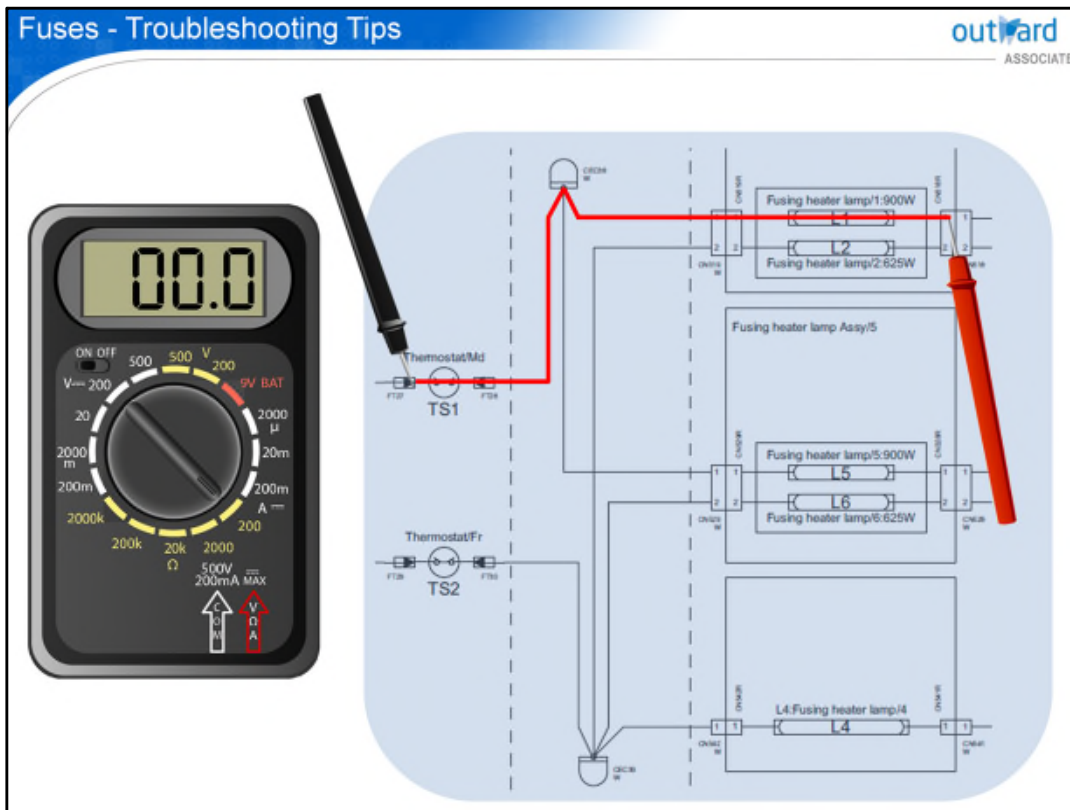
- ▣ K TROUBLESHOOTING
  - ▣ 1. JAM INDICATION
  - ▣ 2. MALFUNCTION CODE
    - ▣ 2.1 Trouble reset method
    - ▣ 2.2 Function to detach defective sections
    - ▣ 2.3 Malfunction code list

**Malfunction Code List**

Classification	Malfunction code	Cause	Resulting operation	Estimated abnormal parts
Main body: Engine nonstop drive abnormality	C-4840	For a specified period of time, the engine section has kept driving continuously without producing image or process patch.		Printer control board (PRCB)
Main body: Segmentation fault	C-4850	The overall control software accesses an illegal address.		MFP board (MFPB)
Main body: Total or section coverage abnormality	C-4860	An abnormal value is detected in the total coverage or the section coverage.		-
Main body: 12 VDC abnormality	C-5001	12 VDC abnormality. An error signal is detected continuously for a specified period of time.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Printer control board (PRCB)</li> <li>• DC power supply/1 (DCPS/1)</li> </ul>

Other circuits automatically monitor some fused circuits in MFPs. An error code may appear if a loss of voltage in a fused circuit is detected. An example here is code C- 5001 in the malfunction code list, which can be found in the service manual. It means that a loss of 12 VDC has been detected in the DC power supply 1, possibly caused by an open fuse. Of course, there are other possibilities as to what caused the error, such as a faulty or disconnected connector. While troubleshooting, concentrate on what you find inside the device and do not assume the cause of a problem.

Другие схемы автоматически контролируют некоторые слитые цепи в МФУ. Код ошибки может появиться, если обнаружена потеря напряжения в плавкой цепи. Примером здесь является код C-5001 в списке кодов неисправности, который можно найти в руководстве по обслуживанию. Это означает, что в источнике питания 1 постоянного тока была обнаружена потеря 12 В постоянного тока, возможно, вызванная разомкнутым предохранителем. Конечно, есть и другие возможности относительно того, что вызвало ошибку, например, неисправный или отсоединенный разъем. При устранении неполадок сконцентрируйтесь на том, что вы найдете внутри устройства, и не предполагайте причину проблемы.



To check a fusing unit, disconnect the main connector. You can check the entire lamp and thermal fuse circuit by placing your meter leads across these two connections and taking a resistance reading. This way, you would not only be checking the thermal fuse or thermostat, but the fusing lamp and connections, all in 1 easy check.

Note that that fuser lamp has low electrical resistance when it is cold and in a working condition.

Some thermal fuses and thermal switches may appear okay using the resistance check of a meter, but in fact may still be faulty. They may have weakened over time and may no longer be able to reliably supply the current required by the circuit. The weakened state might cause them to open prematurely or operate intermittently compared to their design specifications.

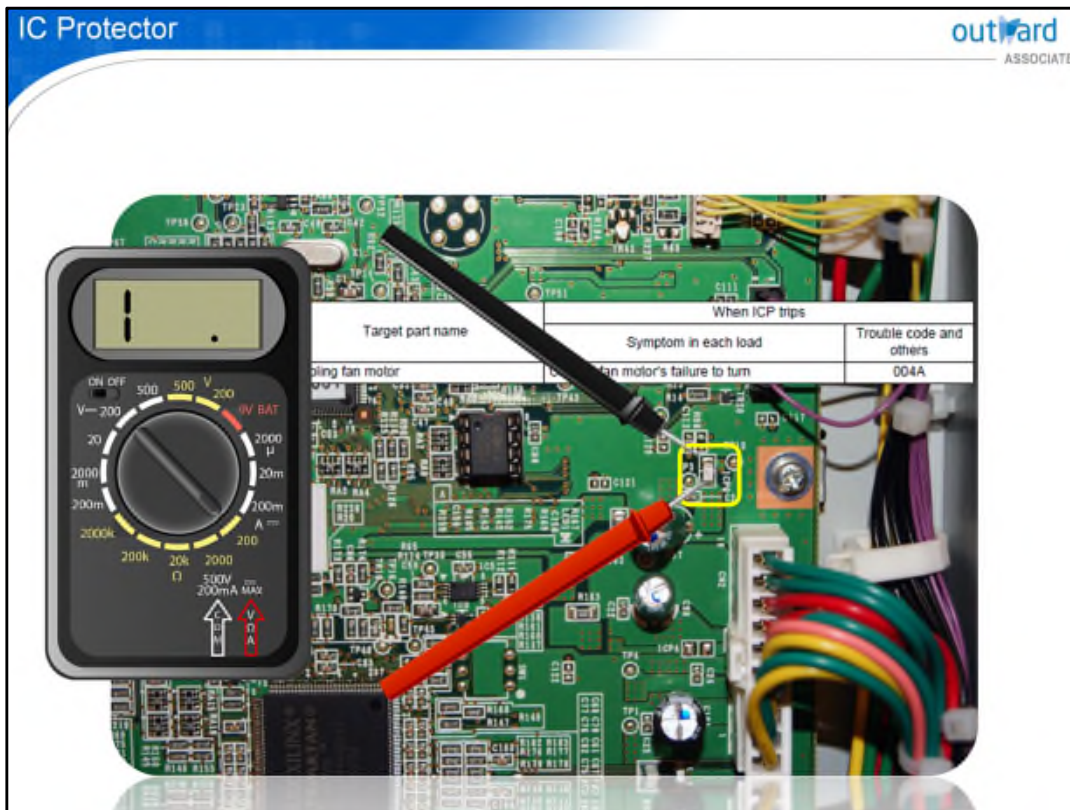
Bear in mind that the voltage and current you are sending through this circuit with your meter is very low. The low voltage and low current from your multimeter may not place any stress on the components you are checking.

Чтобы проверить блок термозакрепления, отсоедините главный разъем. Вы можете проверить всю цепь лампы и теплового предохранителя, разместив измерительные выводы между этими двумя соединениями и измеряя сопротивление. Таким образом, вы будете проверять не только термopредохранитель или термостат, но и лампу термозакрепления и соединения, и все это в одной простой проверке.

Обратите внимание, что лампа фюзера имеет низкое электрическое сопротивление, когда она холодная и находится в рабочем состоянии. Некоторые термopредохранители и термopереключателИ могут выглядеть нормально при проверке сопротивления измерителя, но на самом деле все еще могут быть неисправны. Они могут со временем ослабнуть и больше не смогут надежно подавать ток, требуемый цепью.

Ослабленное состояние может привести к преждевременному открытию или прерывистой работе по сравнению с их проектными характеристиками.

Имейте в виду, что напряжение и ток, которые вы посылаете по этой схеме вместе со своим измерителем, очень низки. Низкое напряжение и низкий ток вашего мультиметра могут не создавать нагрузку на компоненты, которые вы проверяете.



An Integrated circuit protector, or ICP, protects integrated circuits or ICs from damage. When the current to an IC exceeds the proper limits, the ICP acts as a quick reaction fuse.

For example, when a component such as a motor, exceeds the current draw specifications of the circuit, the ICP opens. Another example would be if there is a short circuit in the connecting wiring, the ICP opens. The resultant quick shut-off response protects sensitive ICs and circuits. Here you can see ICP6, which is very small.

The IC protector list in the manual lists the ICPs installed in each board, the related devices, and symptoms that occur when an ICP has tripped.

You can also verify if an ICP has tripped by checking the resistance using your meter. Be sure that power to the device is switched off and that it is unplugged from the electrical outlet. If the ICP has tripped, your meter will indicate infinite resistance.

Интегральная схема защиты, или ICP, защищает интегральные схемы или интегральные схемы от повреждения. Когда ток на IC превышает надлежащие пределы, ICP действует как плавкий предохранитель быстрого реагирования. Например, когда такой компонент, как двигатель, превышает характеристики тока, потребляемого цепью, ICP открывается. Другой пример: если в соединительной проводке есть короткое замыкание, ICP открывается. Результирующая реакция быстрого отключения защищает чувствительные микросхемы и цепи. Здесь вы можете увидеть ICP6, который очень маленький. В списке защиты IC в руководстве перечислены ICP, установленные на каждой плате, соответствующие устройства и симптомы, возникающие при срабатывании ICP. Вы также можете проверить, сработал ли ICP, проверив сопротивление с помощью вашего измерителя. Убедитесь, что питание устройства отключено и оно отключено от электрической розетки. Если ICP сработал, ваш измеритель покажет бесконечное сопротивление.


# Quiz

outward  
— ASSOCIATE

Which of the following apply to a line fuse after it has opened?  
*Select all that apply.*

- The fuse has less resistance.
- Too much current has flown through the fuse.
- It helps to prevent further damage.
- The fuse has melted internally.

Submit

Click the  **Quiz** button to edit this quiz

To verify your understanding of the lesson, take this quiz.

## 1

## Lesson Summary

You have learned in this lesson that:

- Circuit protection devices protect circuits from overload of electrical current or excessive heat
- Electric fuses are classified as “fast-blow” and “slow-blow”
- Line fuses not usually displayed on wiring diagrams
- The circuit breaker serves the same purpose as a line fuse
- Thermal fuses protect a circuit from too much heat
- If a fuse is good, it should read zero ohms on your meter
- If a fuse is “open” you will read infinite ohms on your meter
- Fuses have no logic signals providing control or feedback
- An ICP protects integrated circuits or ICs from damage

На этом уроке вы узнали, что:

- Устройства защиты цепи защищают цепи от перегрузки электрическим током или перегрева
- Электрические предохранители классифицируются как «быстрый удар» и «медленный удар»
- Сетевые предохранители обычно не отображаются на электрических схемах
- Автоматический выключатель служит для той же цели, что и сетевой предохранитель
- Тепловые предохранители защищают цепь от чрезмерного нагрева
- Если предохранитель исправен, он должен показывать ноль ом на вашем приборе.
- Если предохранитель «разомкнут», вы будете читать бесконечные омы на своем счетчике.
- Предохранители не имеют логических сигналов, обеспечивающих управление или обратную связь
- ICP защищает интегральные схемы или микросхемы от повреждений

As you have learned, there are many types of circuit protection devices that are used in Konica Minolta MFPs. Remember, electric fuses are classified as either a “fast-blow” or “slow-blow” type. Never replace a fuse with 1 with a higher current rating. Line fuses are used if there is electrical current traveling through a line, such as the main power line. They are not usually indicated on the wiring diagrams. As their name implies, thermal fuses are heat sensitive and are used to protect a circuit from too much heat. To check a fuse, use the resistance function on your multimeter. If the fuse is good, your meter will read zero ohms. If the fuse is “open”, you will read infinite ohms. Also, fuses have no logic signals to provide control or feedback. And lastly, since integrated circuits are easily damaged, integrated circuit protectors are used to protect them. In the next lesson, we will explore lamp theory and how to use a multimeter to troubleshoot lamp circuits.

Как вы узнали, в МФУ Konica Minolta используется много типов устройств защиты цепей. Помните, что электрические предохранители классифицируются как «быстрые» или «медленные». Никогда не заменяйте предохранитель на 1 с более высоким номинальным током. Сетевые предохранители используются при наличии электрического тока, проходящего через линию, например, главную линию питания. Они обычно не указываются на электрических схемах. Как следует из их названия, тепловые предохранители чувствительны к теплу и используются для защиты цепи от слишком большого количества тепла. Чтобы проверить предохранитель, используйте функцию сопротивления на вашем мультиметре. Если предохранитель исправен, ваш прибор будет показывать ноль Ом. Если предохранитель «разомкнут», вы будете читать бесконечные омы. Кроме того, предохранители не имеют логических сигналов для обеспечения управления или обратной связи. И, наконец, поскольку интегральные схемы легко повреждаются, для их защиты используются защитные устройства интегральных схем. На следующем уроке мы рассмотрим теорию ламп и то, как использовать мультиметр для устранения неисправностей в цепях ламп.

## 2

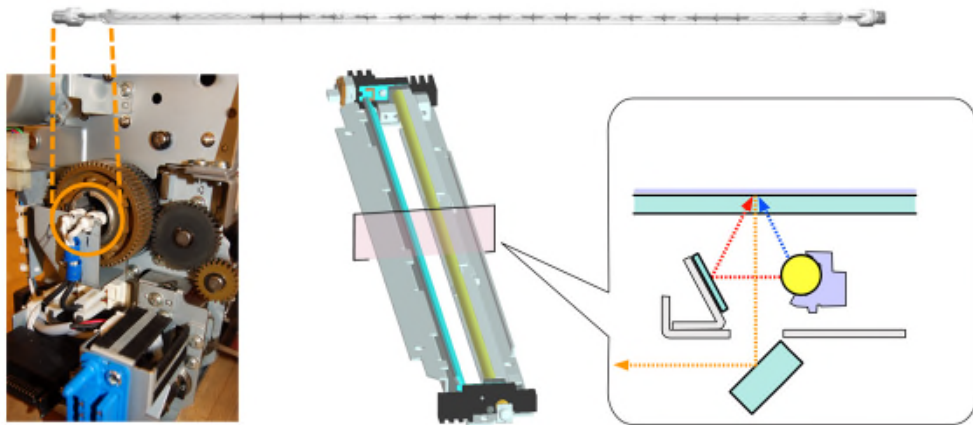
## Lamps

- Introduction
- Fusing Heater Lamps
- Exposure Lamps

Now that you have confidence on circuit protection devices, let's look at fusing and exposure lamps. We will concentrate on two types of lamps, fusing lamps and exposure lamps. Did you know that exposure lamps tend to last longer with digital MFPs as compared to older analog machines? Did you know that halogen lamps must be carefully handled in a certain way? As we will show you, there are quite a few details to lamps that you may not have thought of. To explore lesson 2, click the Next arrow.

Теперь, когда вы уверены в устройствах защиты цепей, давайте рассмотрим лампы плавкого предохранения и экспонирования. Мы сосредоточимся на двух типах ламп: лампы накаливания и лампы экспонирования. Знаете ли вы, что экспозиционные лампы, как правило, работают дольше с цифровыми МФУ по сравнению со старыми аналоговыми устройствами? Знаете ли вы, что с галогенными лампами нужно обращаться определенным образом? Как мы вам покажем, у ламп довольно много деталей, о которых вы, возможно, даже не подумали. Чтобы изучить урок 2, нажмите стрелку «Далее».

- Fusing
- Exposure

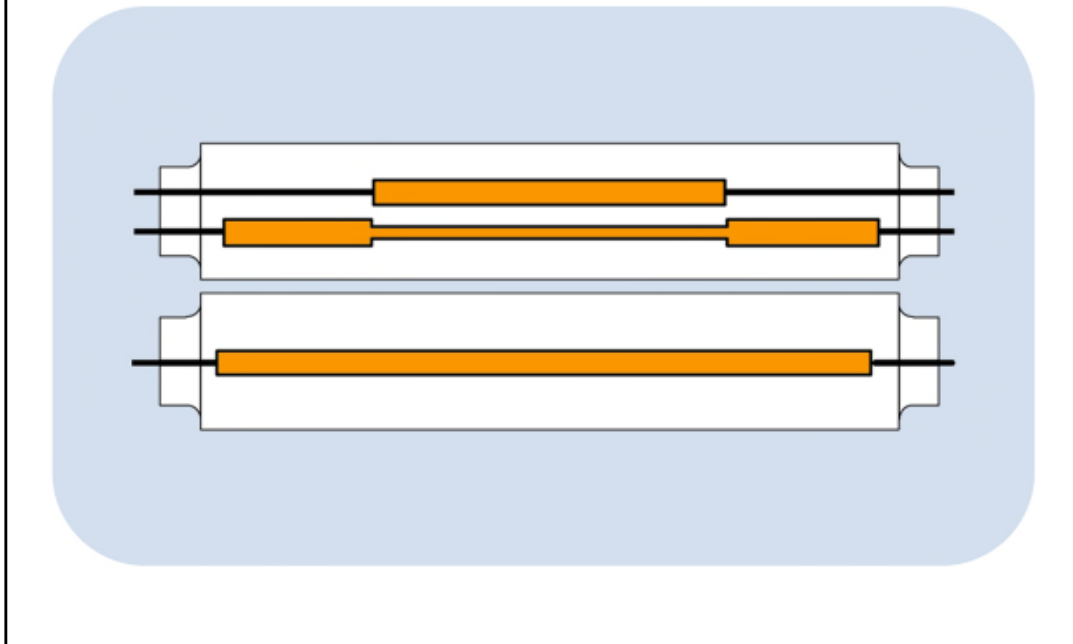


The two main lamps that are covered in this lesson are in the fusing and exposure systems of the machine.

Halogen heater lamps are used to produce heat and are an essential component in the operation of an MFP. Here you can see the ends of two halogen fuser lamps that are mounted inside of a fuser roller.

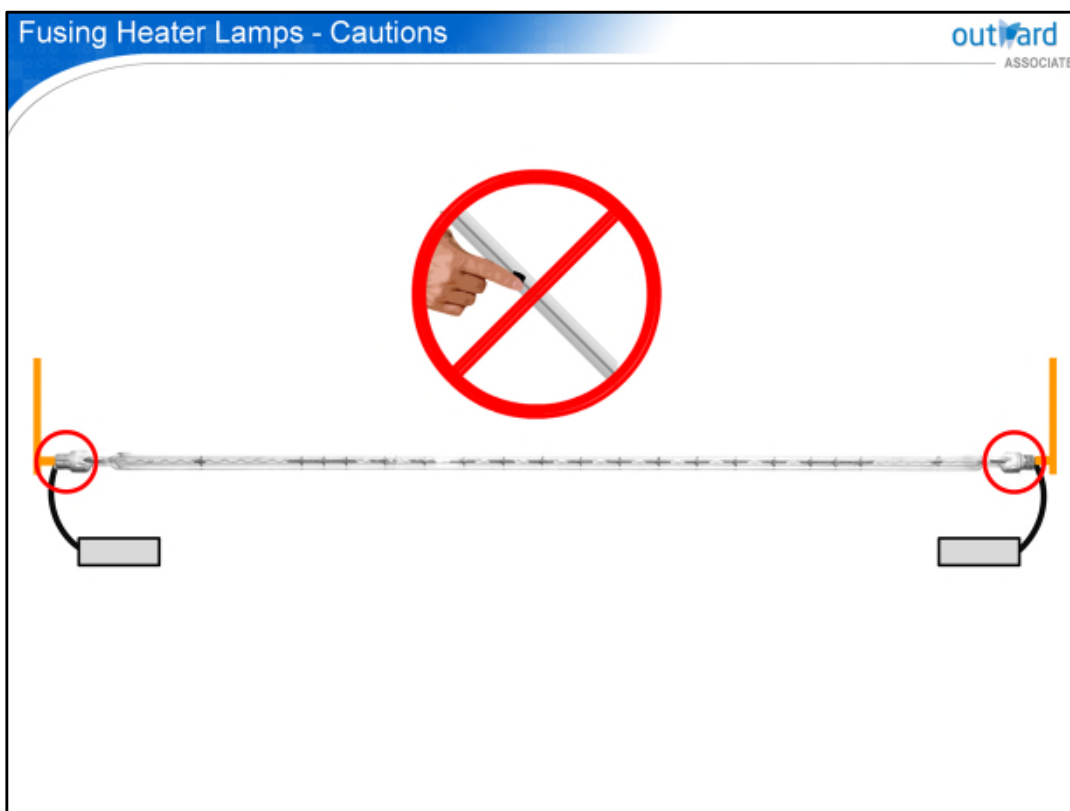
Exposure lamps are the lamps that are used in the exposure step of the copy process. The lamp shines light on the original, projecting the image on to the charge coupled device. The exposure lamp can be a halogen lamp, fluorescent lamp, or a series of light emitting diodes or LEDs.

Две основные лампы, которые рассматриваются в этом уроке, находятся в системах термозакрепления и экспонирования машины. Галогенные лампы обогревателя используются для производства тепла и являются важным компонентом в работе МФУ. Здесь вы можете увидеть концы двух галогенных ламп, закрепленных внутри валика. Лампы экспонирования - это лампы, которые используются на этапе экспонирования в процессе копирования. Лампа светит оригиналу, проецируя изображение на прибор с зарядовой связью. Лампа экспонирования может быть галогенной лампой, флуоресцентной лампой или рядом светодиодов или светодиодов.



Fusing lamps are usually placed inside the upper fusing roller and sometimes into a lower fusing roller, depending upon the speed of the machine. If the fusing temperature is not maintained, poor copy quality and mechanical problems can occur. They are controlled to reach temperatures of approximately 200°C, enough to melt the toner onto the copy paper. In an uncontrolled circuit they can actually reach temperatures of up to 600°C, damaging themselves or other components. Note that all fuser lamps in fuser units are in controlled and protected circuits.

Лампы плавления обычно помещаются в верхний валик плавления и иногда в нижний валик плавления, в зависимости от скорости машины. Если температура термозакрепления не поддерживается, это может привести к низкому качеству копирования и механическим проблемам. Они контролируются для достижения температуры приблизительно 200 ° С, достаточной для того, чтобы расплавить тонер на копировальную бумагу. В неконтролируемой цепи они могут фактически достигать температуры до 600 ° С, повреждая себя или другие компоненты. Обратите внимание, что все лампы термозакрепления в узлах термозакрепления находятся в управляемых и защищенных цепях.



Because of their high heat, handle halogen bulbs with care. Wait until they cool down before removing them from the machine. Do not bring them into contact with surfaces as the hot lamp will damage them. If the lamp is touched with a bare hand, the oils from your hand will cause a hot spot on the lamp. The oil must be cleaned with alcohol or solvent. Cleaning will remove the deposited oils from your hand that will cause the lamp to fail prematurely.

In older machines, lamps were secured in place by a pair of metal holders which also made the electrical connection to the lamp. Over time the contact point between the lamp and the holder could corrode and quite possibly create an electrical arc. Electrical spikes or surges that are created by faulty lamp contacts could lock-up or damage electrical components within the copier. Electrical spikes or surges can cause a malfunction code, which would shut down the copier.

For this reason, the heater lamps are now wired directly to their connectors. Care must be taken so as not to damage the end of the lamp where it meets the porcelain connection.

Из-за высокой температуры обращайтесь с галогенными лампами осторожно. Подождите, пока они остынут, прежде чем снимать их с машины. Не допускайте их контакта с поверхностями, так как горячая лампа может повредить их.

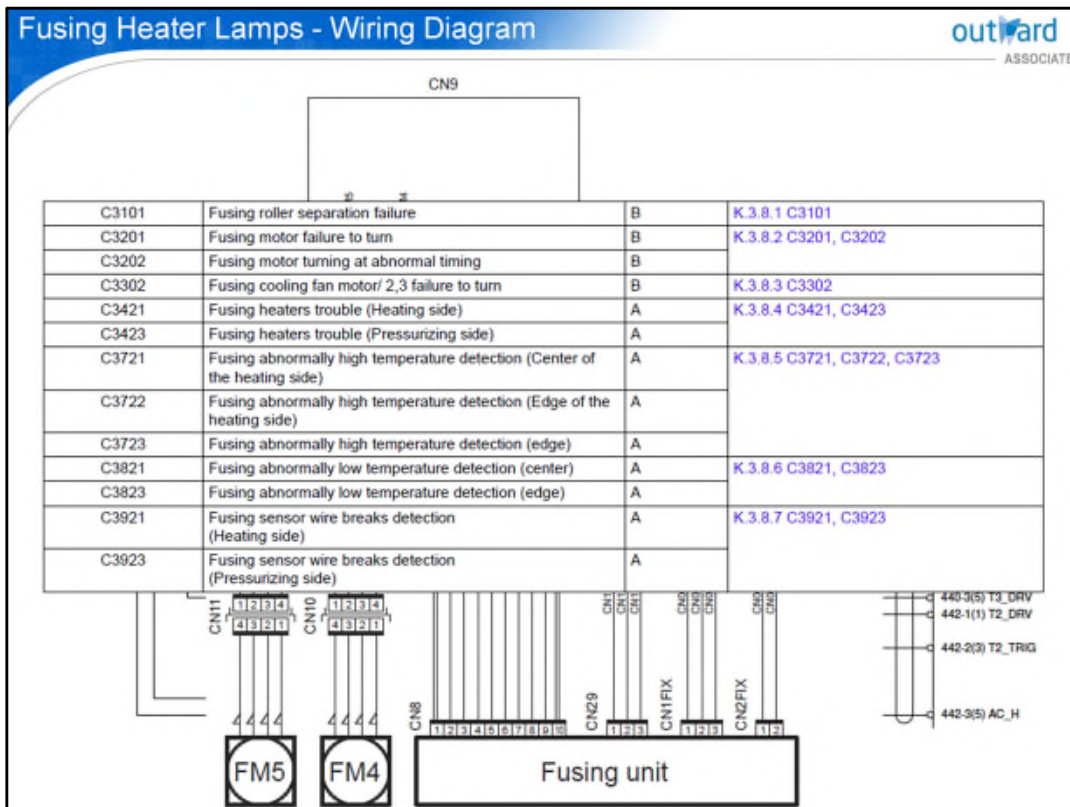
Если дотронуться до лампы голый рукой, масло от вашей руки вызовет горячую точку на лампе. Масло должно быть очищено спиртом или растворителем. Очистка удалит отложившиеся масла с вашей руки, что приведет к преждевременному выходу лампы из строя.

В старых машинах лампы были закреплены с помощью пары металлических держателей, которые также обеспечивали электрическое соединение с лампой. Со временем точка контакта между лампой и держателем может развестись и, вполне возможно, создать электрическую дугу.

Электрические пики или скачки напряжения, вызванные неисправными контактами лампы, могут заблокировать или повредить электрические компоненты внутри копира. Электрические пики или скачки напряжения могут привести к сбою кода, который приведет к отключению копира.

По этой причине лампы нагревателя теперь подключены непосредственно к их разъемам.

Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить конец лампы в месте его соединения с фарфоровым соединением.



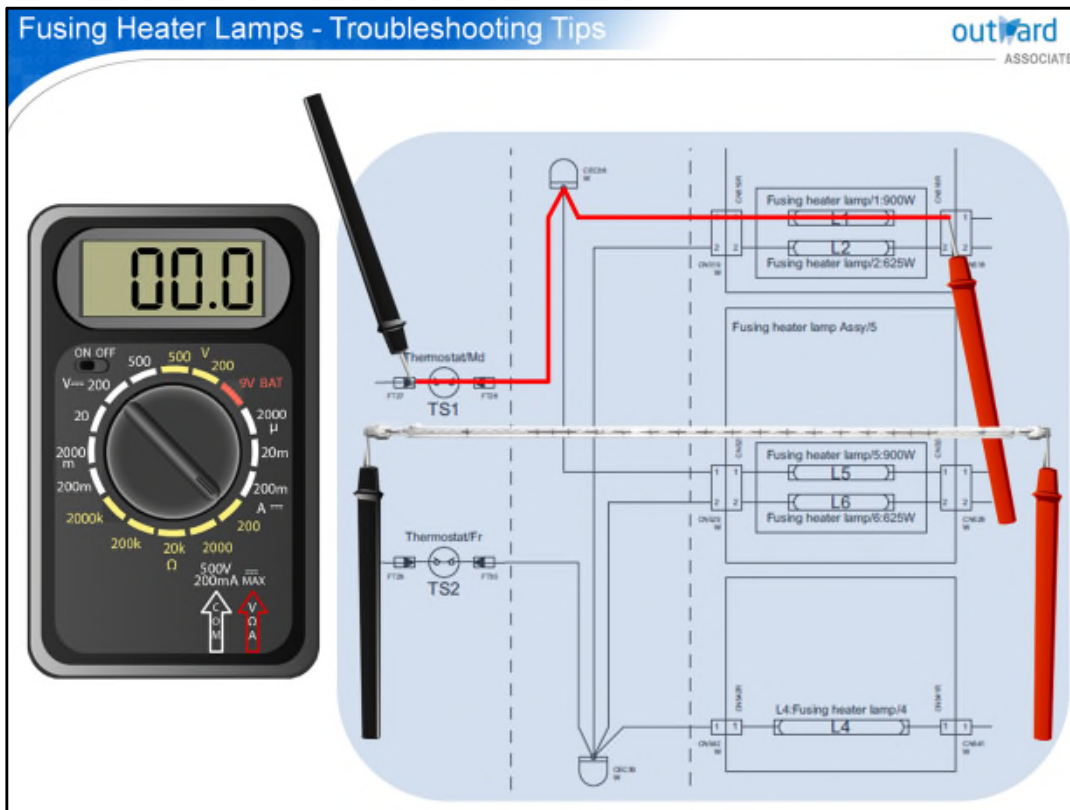
Fuser heater lamps are sometimes indicated on the wiring diagram, especially for larger production print machines. On office machines, the wiring diagram will not indicate the lamps, as you will usually replace the entire fusing unit, instead of just the lamp.

Malfunctions of a fuser wire lamp will usually result in an error code. Refer to the malfunction code list, which can be found in the service manual for a description of the malfunction code. The code should help you to quickly determine the cause of the failure, so that you can get up your customers machine up and running quickly.

Note that a fuser unit related error code has to be reset by a service engineer.

Лампы нагревателя фюзера иногда указываются на монтажной схеме, особенно для печатных машин более крупного производства. На офисных машинах схема подключения не будет указывать лампы, так как вы обычно заменяете весь блок термозакрепления, а не только лампу. Неисправность лампы фюзера обычно приводит к коду ошибки. Обратитесь к списку кодов неисправности, который можно найти в руководстве по обслуживанию для описания кода неисправности. Код должен помочь вам быстро определить причину сбоя, чтобы вы могли быстро настроить и запустить клиентскую машину.

Обратите внимание, что код ошибки, связанный с блоком закрепления, должен быть сброшен сервисным инженером.



Halogen bulbs can be checked by disconnecting the main connector to the fusing unit. Then, check the entire lamp and thermal fuse circuit by placing the meter leads across these two connections and taking a resistance reading.

You can also remove the lamp from the circuit and check across both ends of the contacts. You will check the bulb independently from the rest of the wiring and fuse.

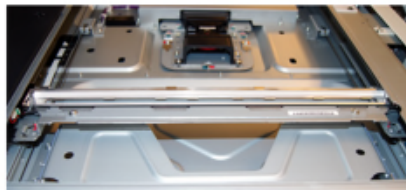
Галогенные лампы можно проверить, отсоединив главный разъем от блока термозакрепления. Затем проверьте всю цепь лампы и термоплавкого предохранителя, поместив измерительные выводы через эти два соединения и измеряя сопротивление.

Вы также можете отсоединить лампу от цепи и проверить оба конца контактов. Вы будете проверять лампу независимо от остальной проводки и предохранителя.

## Quiz

outward  
ASSOCIATE

Exposure lamps tend to last longer with digital MFPs as compared to older analog machines. Why?



- The machine uses a lower voltage for the lamp.
- The machine scans once to print many copies.
- Exposure lamps are now made of plastic.

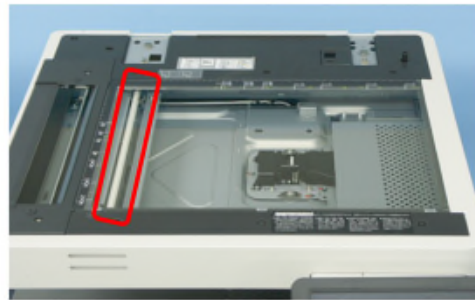
Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

Before we start exploring exposure lamps, take some time to think about the following fact: Exposure lamps tend to last longer with digital MFPs as compared to older analog machines. What would be a good reason why?

Прежде чем мы начнем исследовать экспозиционные лампы, уделите некоторое время тому, чтобы подумать о следующем факте: экспозиционные лампы, как правило, работают дольше с цифровыми МФУ по сравнению со старыми аналоговыми устройствами. Что было бы хорошей причиной, почему?

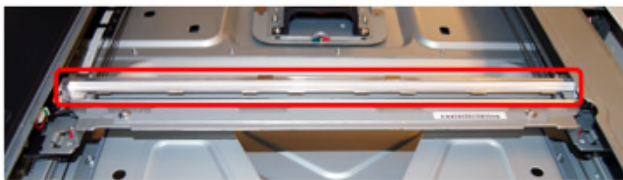
- The Exposure Lamp can be
  - Cold Cathode Fluorescent
  - Halogen
  - LED



CCF



Halogen



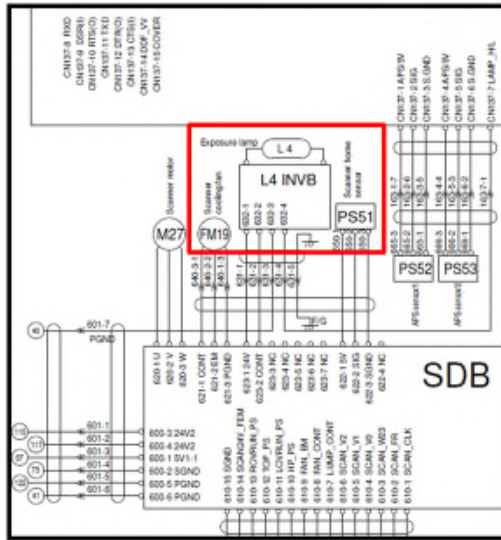
LED

An exposure lamp in a Konica Minolta MFP can be a Cold Cathode Fluorescent (CCF), halogen, or Light Emitting Diode (LED) type. They all are designed to provide uniform light output across the entire length of the lamp. Halogen exposure lamps produce large amounts of heat, so CCF and LED lamps are used in recent machine models.

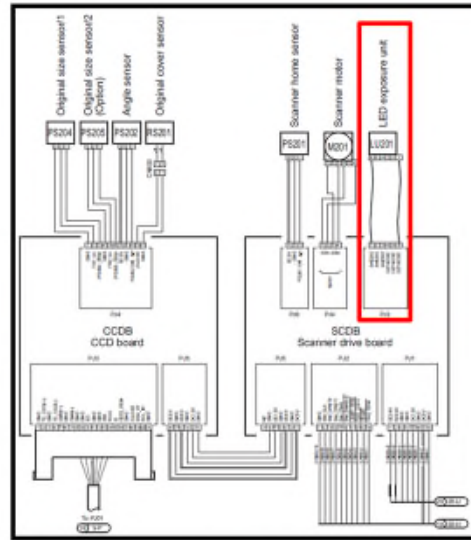
Лампа экспонирования в МФУ Konica Minolta может быть флуоресцентного типа с холодным катодом (CCF), галогена или светодиода (LED). Все они предназначены для обеспечения равномерного светового потока по всей длине лампы. Галогенные лампы экспонируют большое количество тепла, поэтому CCF и светодиодные лампы используются в последних моделях машин.

# Exposure Lamps - Wiring Diagram

- May be shown on the wiring diagram

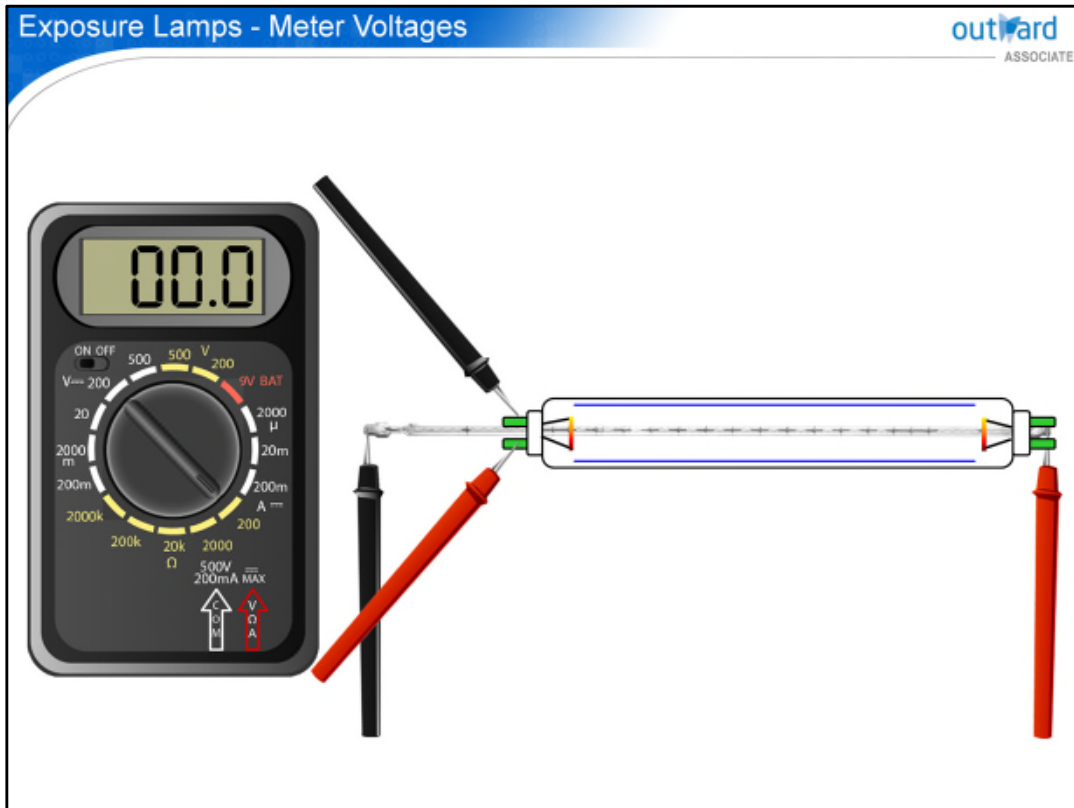


bizhub PRESS 1250



bizhub 364e

Exposure lamps may be shown on the wiring diagram, depending on the model.



You can check a halogen exposure lamp the same way that you would check a fuser heater lamp.

Fluorescent lamps are checked differently due to the twin filaments at each end of the bulb. Take a continuity check between both pins at each end of the bulb, checking each end separately.

However, checking with a multimeter alone will not tell you that the lamp is working correctly. The filaments may check OK, but the bulb may not light. Most fluorescent bulbs will cause image quality problems as they age. You will see the ends of the bulb darkening long before the bulbs filaments actually open. The light output will be diminished or uneven, especially at the outer ends of the lamp where you see the darkening of the lamp. Although the lamp is producing light, it is very close to failure and should be replaced.

Вы можете проверить галогенную лампу экспонирования так же, как и лампу нагревателя термоблока. Люминесцентные лампы проверяются по-разному из-за двойных нитей на каждом конце колбы. Возьмите проверку целостности между двумя контактами на каждом конце колбы, проверяя каждый конец отдельно. Однако проверка только с помощью мультиметра не скажет вам, что лампа работает правильно. Нити могут проверить в порядке, но лампочка может не загореться. Большинство люминесцентных ламп будут вызывать проблемы с качеством изображения с возрастом. Вы увидите, что концы лампы потемнеют задолго до того, как нити лампы действительно откроются. Световой поток будет уменьшен или неравномерен, особенно на внешних концах лампы, где вы видите потемнение лампы. Хотя лампа излучает свет, она очень близка к выходу из строя и должна быть заменена.

Exposure Lamps - Output Check outward  
ASSOCIATE

Co de	Mul ti	Input check				Output check		
		Classific ation	Symb ol	Name	Display and signal source	Classific ation	Symb ol	Name
0	0					Analog signal	L1, FM19	Exposure lamp + Scanner cooling fan

Both halogen and fluorescent lamps are being replaced in newer device models with a cold cathode fluorescent, or CCFL, or a light emitting diode lamp. In general, you will not use a multimeter to check these types of lamps. Instead, you will use the output check or component check in the service mode to test these lamps.

Как галогенные, так и люминесцентные лампы заменяются в более новых моделях устройств на флуоресцентные лампы с холодным катодом, или CCFL, или на светодиоды. Как правило, вы не будете использовать мультиметр для проверки этих типов ламп. Вместо этого вы будете использовать проверку выхода или проверку компонентов в сервисном режиме для проверки этих ламп.



To remove contaminants including oil from hands, just like a fuser lamp, halogen lamps should be cleaned with alcohol before they are installed.

Для удаления загрязнений, в том числе масла, из рук, так же как лампы фюзера, галогенные лампы должны быть очищены спиртом перед их установкой.


# Quiz

outward  
— ASSOCIATE

What should be done if the fusing or heater lamp is touched with bare hands?

- Use a blower brush to remove the dirt.
- Replace the lamp.
- Nothing.
- Clean the lamp with alcohol.

Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

To verify your understanding of the lesson, take this quiz.

## 2

## Lesson Summary

You have learned in this lesson that:

- Halogen heater lamps are used to produce heat in a fuser unit
- You can easily check the entire fuser heater lamp and thermal fuse circuit with a multimeter
- Exposure lamps can be cold cathode fluorescent, halogen, or LED
- You can use a multimeter to test a fluorescent and halogen lamp
- Use the Service mode to check CCFL and LED exposure lamps

На этом уроке вы узнали, что:

- Галогенные лампы нагревателя используются для выработки тепла в блоке термозакрепления - Вы можете легко проверить всю лампу нагревателя термоблока и цепь теплового предохранителя с помощью мультиметра.
- Лампы экспонирования могут быть люминесцентными, галогенными или светодиодными с холодным катодом
- Вы можете использовать мультиметр для проверки люминесцентных и галогенных ламп
- Используйте сервисный режим для проверки CCFL и светодиодных экспозиционных ламп.

And that would be the basics of the lamps our devices use. As you could see, there really is more to them than one would think.

Remember that halogen heater lamps do just as their name implies – they produce heat in a fuser. These halogen lamps can be easily checked using the resistance mode of your multimeter. As you also learned, exposure lamps are varied and can be a cold cathode fluorescent, a halogen, or an LED type.

You can use the resistance mode of your multimeter to test fluorescent and halogen lamps. You will need to use the service mode to check the cold cathode fluorescent and LED lamps.

As a preview of the next lesson, we are going to study the most common kinds of switching devices – microswitches, photosensors, thermistors, and relays. So, are you ready to move on to switching devices? Then click Next.

И это было бы основами ламп, которые используют наши устройства.

Как вы могли видеть, на самом деле есть нечто большее, чем один подумал бы.

Помните, что галогенные лампы обогревателя делают так, как их имя подразумевает - они производят тепло в термоэлементе. Эти галогенные лампы можно легко проверить с помощью режима сопротивления вашего мультиметр.

Как вы также узнали, лампы экспозиции различны и могут быть с холодным катодом, флуоресцентный, галогенный или светодиодный.

Вы можете использовать режим сопротивления вашего мультиметра для проверки люминесцентные и галогенные лампы. Вам нужно будет использовать сервисный режим для проверки холодного катода флуоресцентный и светодиодный лампы.

В качестве предварительного просмотра следующего урока мы собираемся изучить Наиболее распространенные виды коммутационных аппаратов - микропереключатели, фотодатчики, термисторы и реле. Итак, вы готовы перейти к переключению устройств? Затем нажмите Далее.

## 3

**Switching Devices**

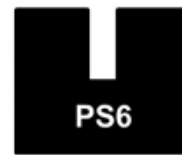
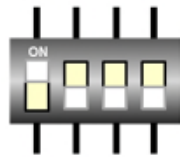
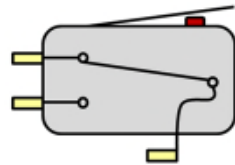
- Introduction
- ON/OFF Switch
- Microswitch
- Reed Switch
- DIP Switch
- Photosensor / Photo-interrupter
- Encoder Plate Sensor
- Reflective Photosensor
- Relays (Mechanical and Solid State)
- Thermistor
- Temperature Sensor (TEMS)

Now that you have confidence on fuser lamps and exposure lamps, let's study some various switching devices. As you can see, we have quite a few of them to cover. You will soon learn that these devices are not very complicated at all. By having a thorough knowledge of these devices, you will be able to troubleshoot machine problems in a more effective manner.

Are you ready to get started? To start lesson three, click the Next arrow.

Теперь, когда у вас есть уверенность в лампах фюзера и лампах экспонирования, давайте изучим некоторые различные переключающие устройства. Как вы можете видеть, у нас есть довольно много из них, чтобы покрыть. Вскоре вы узнаете, что эти устройства совсем не сложны. Обладая глубокими знаниями об этих устройствах, вы сможете более эффективно устранять неполадки в работе машины.

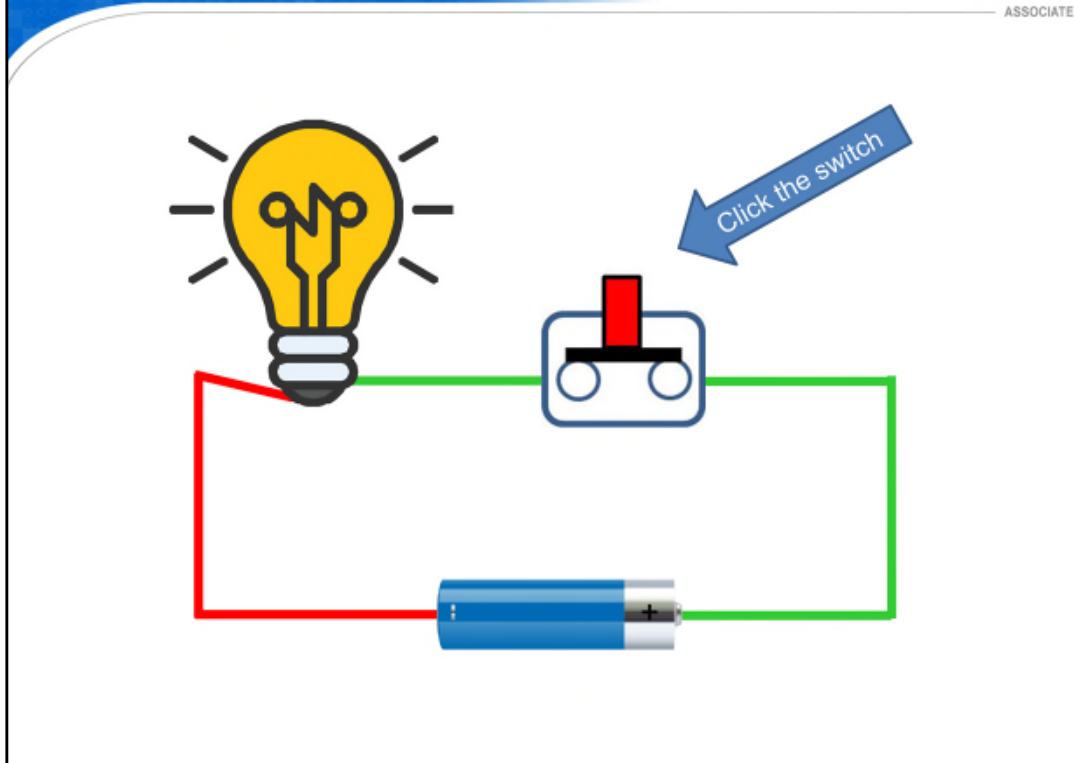
Вы готовы начать? Чтобы начать третий урок, нажмите стрелку «Далее».



What we are going to cover in this lesson are devices that provide feedback to the machine logic - essential feedback, such as stopping the machine because of a paper jam or a misfeed. While these switching devices are rather simple in operation, they provide the essential communication to the mechanical control of the machine.

На этом уроке мы рассмотрим устройства, обеспечивающие обратную связь с логикой машины, - важную обратную связь, такую как остановка машины из-за замятия бумаги или замятия бумаги.

Хотя эти переключающие устройства довольно просты в эксплуатации, они обеспечивают необходимую связь для механического управления машиной.



In a basic electrical circuit, a switch opens or closes the circuit. When the switch is open, the circuit is open and no current flows through the circuit. If the switch is closed the circuit is completed. Although there are hundreds of types of switches, we will cover some of the most commonly used switches in Konica Minolta MFPs.

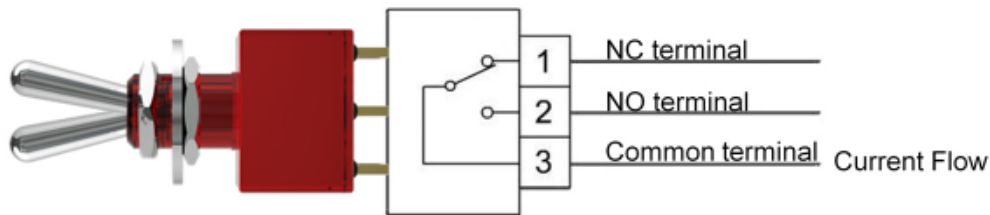
To toggle the light from off to on, and then from on to off, click the switch.

В основной электрической цепи переключатель размыкает или замыкает цепь. Когда переключатель разомкнут, цепь разомкнута, и через нее ток не течет. Если переключатель замкнут, цепь замыкается. Хотя существуют сотни типов коммутаторов, мы рассмотрим некоторые из наиболее часто используемых коммутаторов в МФУ Konica Minolta.

Чтобы включить или выключить свет, а затем включить, выключить, нажмите переключатель.

- NO and NC refer to the deactuated state of the switch
- Do not confuse the Common terminal with a common ground connection

NO и NC относятся к деактивированному состоянию коммутатора  
Не путайте общий терминал с общим заземлением

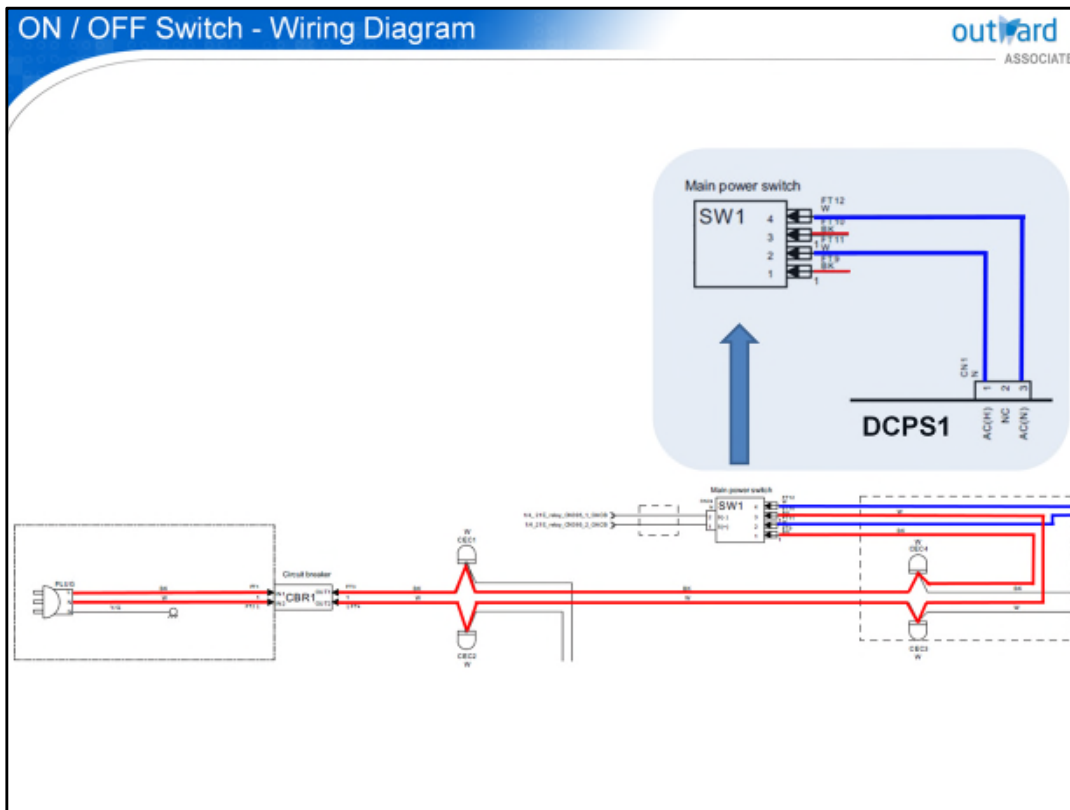


A simple on/off switch that is used in a circuit is normally open, indicated by (NO), where current cannot pass through it. The switch can also be normally closed, indicated by (NC), where current can pass through it.

Do not confuse the Common terminal with a common ground connection. The common terminal is the common connection to the normally open and normally closed contacts inside of the switch.

In this example, we are looking at a simple DC circuit. Activating the switch reverses the position of the internal contacts. More complicated switches may transfer the voltage from 1 point to another or open 1 circuit and close another. Normally open and normally closed refers to the de-actuated state of the switch.

Простой выключатель, который используется в цепи, обычно разомкнут, обозначен (НЕТ), где ток не может пройти через него. Переключатель также может быть нормально замкнутым, обозначенным (НС), где ток может проходить через него. Не путайте общую клемму с общим заземлением. Общая клемма является общим соединением с нормально разомкнутыми и нормально замкнутыми контактами внутри коммутатора. В этом примере мы рассмотрим простую цепь постоянного тока. Активация переключателя меняет положение внутренних контактов. Более сложные переключатели могут передавать напряжение от одной точки к другой или размыкать одну цепь и замыкать другую. Нормально разомкнутый и нормально замкнутый относится к отключенному состоянию выключателя.

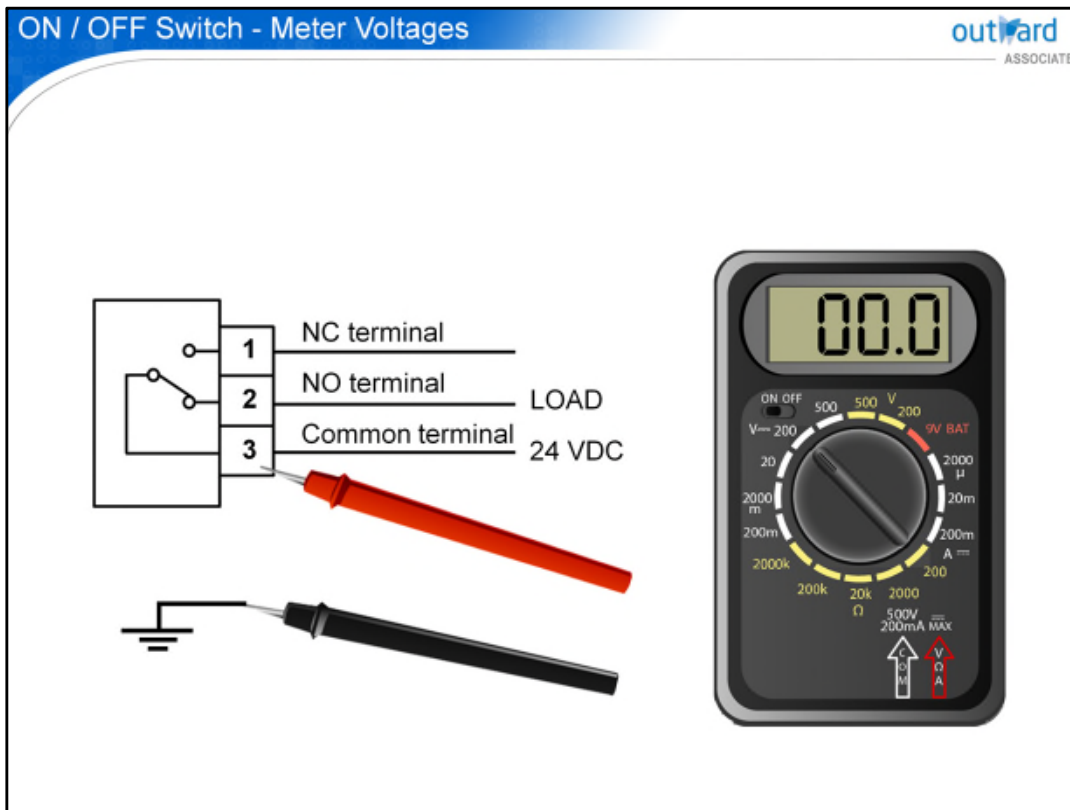


Here you see a typical schematic representation for a basic AC on/off switch circuit on an MFP. The supply voltage to the switch is supplied here.

Over here are the switching lines from the on/off switch.

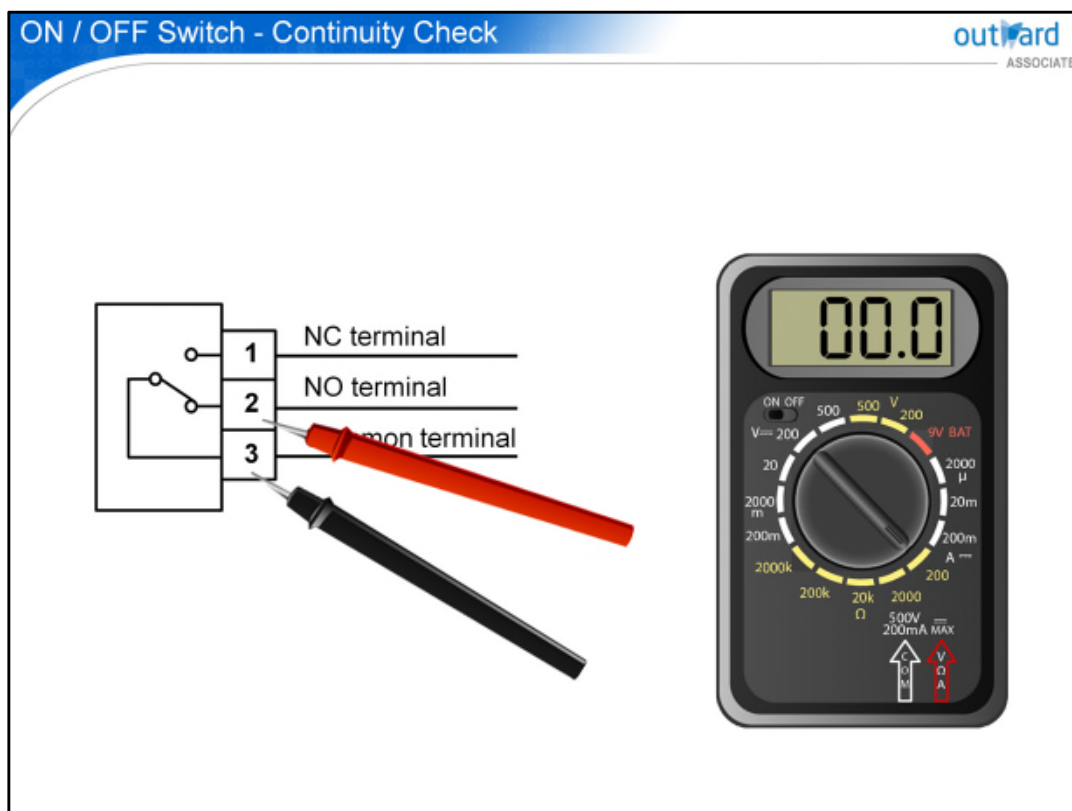
Здесь вы видите типичное схематическое представление для основной схемы включения / выключения переменного тока на МФУ. Напряжение питания на выключатель подается здесь.

Здесь находятся линии переключения от переключателя вкл / выкл.



We will show you two methods of checking an ON/OFF switch in a DC circuit. The first is in the circuit reading a voltage. With the switch in the circuit, place the negative meter lead on any ground source. Next, place the positive lead to the common terminal where the voltage source is input to the switch. If the switch has a source voltage of 24 VDC, we will read 24 VDC at the common terminal of the switch. Now, move the positive lead to the normally closed side of the switch. You should read 24 VDC. When you activate the switch, the voltage reading should fall to 0 VDC since there should be no resistance in the switch circuit. If your meter shows a voltage higher than zero volts DC, the ON/OFF switch has some internal resistance. If this resistance is too high, you may see erratic malfunction codes being generated.

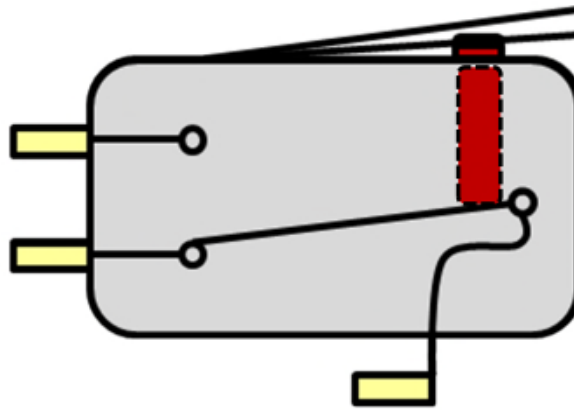
Мы покажем вам два метода проверки включения / выключения в цепи постоянного тока. Первый находится в цепи, считывающей напряжение. При включенном переключателе в цепи положите отрицательный измерительный провод на любой источник заземления. Затем поместите положительный провод к общей клемме, где источник напряжения вводится в коммутатор. Если напряжение на коммутаторе составляет 24 В пост. Тока, мы будем считать 24 В пост. Тока на общей клемме коммутатора. Теперь переместите положительный провод к нормально замкнутой стороне переключателя. Вы должны прочесть 24 В пост. Тока. Когда вы активируете переключатель, показание напряжения должно упасть до 0 В пост. Тока, поскольку в цепи переключателя не должно быть сопротивления. Если ваш измеритель показывает напряжение выше нуля вольт постоянного тока, переключатель ВКЛ / ВЫКЛ имеет некоторое внутреннее сопротивление. Если это сопротивление слишком высокое, вы можете увидеть генерируемые коды ошибочных неисправностей.



You can also take the switch out of the circuit by making a continuity check. Disconnect all wires to the switch. Set your meter to the lowest ohms range and then check between the common and normally open terminals. You should read an open circuit. Activate the switch and you should read continuity when the switch is closed. Any internal resistance above zero means that the switch contacts may be pitted and cause problems. As the amount of resistance increases, the likelihood of problems increases.

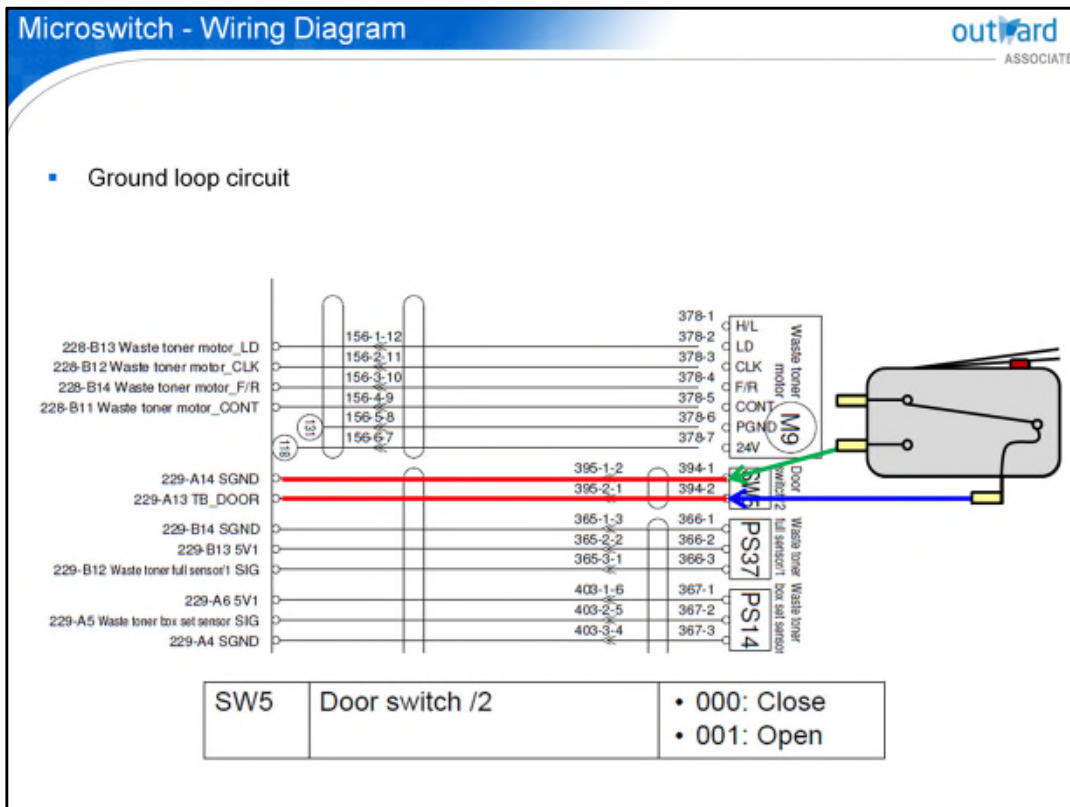
Вы также можете вынуть выключатель из цепи, проверив непрерывность. Отсоедините все провода к выключателю. Установите измеритель на минимальный диапазон омов, а затем проверьте между общими и нормально разомкнутыми клеммами. Вы должны прочитать открытую цепь. Активируйте переключатель, и вы должны прочитать непрерывность, когда переключатель закрыт. Любое внутреннее сопротивление выше нуля означает, что контакты переключателя могут быть заземлены и вызвать проблемы. По мере увеличения сопротивления увеличивается вероятность возникновения проблем.

- Lever moves a plunger



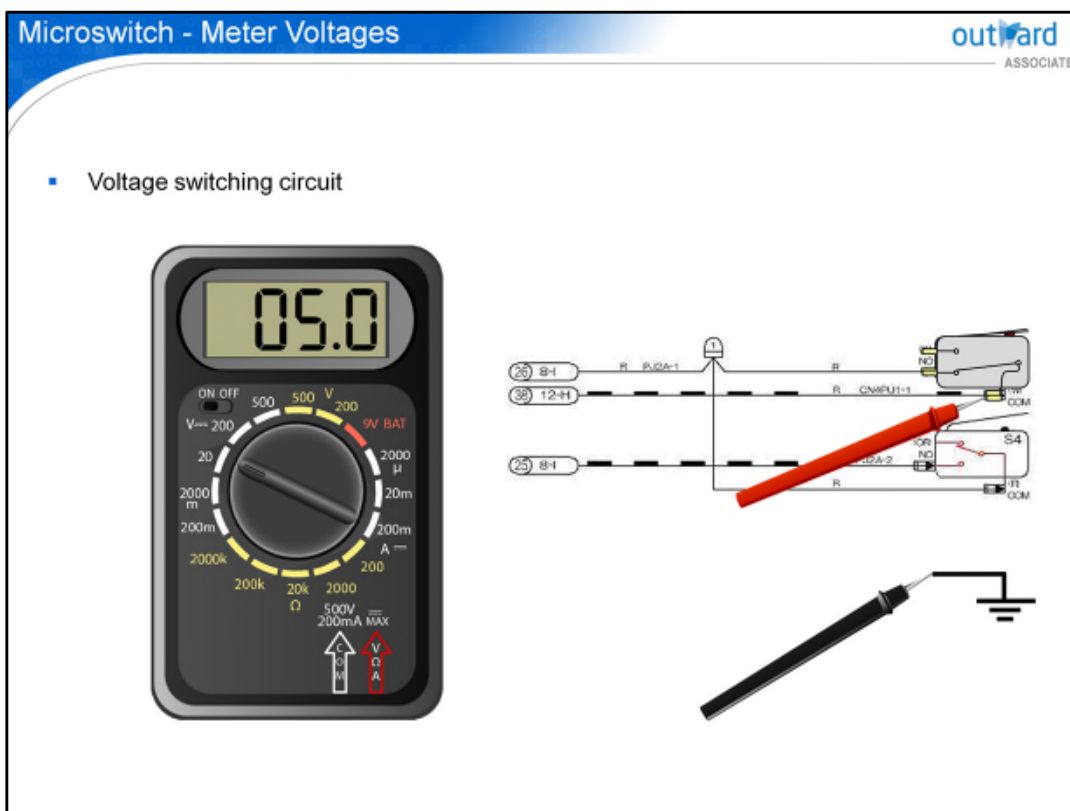
A microswitch is mechanically activated to open and close a circuit. The lever on the top of the switch moves a plunger that will move the internal contacts of the switch. Microswitches are commonly used on panels or doors of the copier to signal the microprocessor when a door is open or closed. The door contains an interlock that mechanically switches the microswitch when the door is closed.

Микропереключатель механически активируется для размыкания и замыкания цепи. Рычаг в верхней части переключателя перемещает поршень, который будет перемещать внутренние контакты переключателя. Микропереключатели обычно используются на панелях или дверях копира для сигнализации микропроцессора, когда дверь открыта или закрыта. Дверца содержит блокировку, которая механически переключает микровыключатель, когда дверь закрыта.



You may also see a microswitch that is indicated as you see here on a wiring diagram. In our example, we have a ground loop circuit. Two lines are used on the switch. Here the switch either supplies the ground or an open for the machine to detect that the switch is closed. 1 has the signal ground connection, indicated by (SGND) wired to the normally open contact, while the DOOR connection is wired to the common contact. The switch either supplies the ground or an open for the machine to detect that the switch is closed or open. With the door closed, the connection is complete. The result is a logic level LOW (or zero) that will be input to the control board. When the door is opened, the actuator transfers the movable contact from the normally open contact to the normally closed contact. We now have an “open” circuit. The result is a logic level HIGH (or 1) which indicates that the front door is opened. You can easily check to see if the switch is working by using the input mode of the service mode. Input the code for the switch and then manually toggle the switch. If you can see a change of state on the machine operation screen, the switch is working. If you do not see a change of state, then you will need your multimeter to troubleshoot the switch.

Вы также можете увидеть микропереключатель, который обозначен, как вы видите здесь на электрической схеме. В нашем примере у нас есть цепь заземления. На коммутаторе используются две линии. Здесь переключатель либо подает заземление, либо размыкает машину, чтобы обнаружить, что переключатель замкнут. 1 имеет сигнальное заземление, обозначенное (SGND), подключенное к нормально разомкнутому контакту, в то время как соединение DOOR подключено к общему контакту. Переключатель подает заземление или размыкает машину, чтобы обнаружить, что переключатель замкнут или разомкнут. С закрытой дверью соединение установлено. Результатом является логический уровень НИЗКИЙ (или ноль), который будет вводиться в плату управления. Когда дверь открыта, привод передает подвижный контакт от нормально разомкнутого контакта к нормально замкнутому контакту. Теперь у нас есть «разомкнутая» цепь. Результатом является логический уровень HIGH (или 1), который указывает, что передняя дверь открыта. Вы можете легко проверить, работает ли коммутатор, используя режим ввода сервисного режима. Введите код для переключателя, а затем вручную переключите переключатель. Если вы видите изменение состояния на экране управления машиной, переключатель работает. Если вы не видите изменения состояния, вам понадобится мультиметр для устранения неполадок коммутатора.

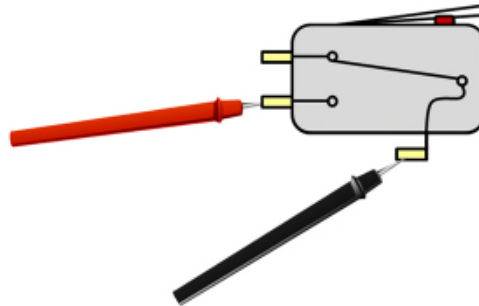


With the microswitch, there are two methods of checking this device just like the on/off switch. Here is a circuit that uses voltage switching. The first method is reading a voltage with the switch in a circuit. Place the negative meter lead on any ground source. Next, place the positive lead to the common contact, or where the voltage source is input to the switch. In this example, the source voltage is 5 VDC; that is what we should measure at the common contact of the switch.

Now move the positive lead to the normally open (NO) terminal of the switch. When you activate the switch, the voltage reading at the normally open (NO) terminal should be the exact voltage as the common terminal. Any difference between these voltages when the switch is manually activated means that the microswitch has some internal resistance.

С помощью микропереключателя есть два способа проверки этого устройства, как и выключатель. Вот схема, которая использует переключение напряжения. Первый метод - это чтение напряжения с помощью переключателя в цепи. Поместите отрицательный измерительный провод на любой источник земли. Затем положите положительный провод к общему контакту или там, где источник напряжения вводится в коммутатор. В этом примере напряжение источника составляет 5 В пост. это то, что мы должны измерить на общем контакте выключателя. Теперь переместите положительный провод к нормально разомкнутой (НЕТ) клемме выключателя. Когда вы активируете переключатель, показание напряжения на нормально разомкнутой (NO) клемме должно быть точно таким же, как и общая клемма. Любая разница между этими напряжениями, когда переключатель активируется вручную, означает, что микропереключатель имеет некоторое внутреннее сопротивление.

- Continuity check out of the circuit



You can also take the switch out of the circuit by disconnecting all wires to it. To take a continuity check, switch your digital meter to the lowest ohms scale. With the microswitch mechanically actuated, check the continuity between the common and normally open terminals. You should read zero ohms. With the microswitch still mechanically actuated, move the positive meter lead to the normally closed terminal. Here you should read an open circuit.

Now release the actuator of the switch. You should read zero ohms. Any internal resistance above zero means that the switch contacts may be pitted and cause problems. As the amount of resistance increases, the likelihood of problems increases.

Вы также можете вынуть выключатель из цепи, отсоединив все провода к нему. Чтобы проверить целостность, переключите цифровой измеритель на шкалу с самым низким омом. С помощью механического переключателя микропереключателя проверьте непрерывность между общей и нормально разомкнутой клеммами. Вы должны прочесть ноль ом. Не выключая микропереключатель, переместите положительный провод измерителя в нормально замкнутую клемму. Здесь вы должны прочесть разомкнутую цепь. Теперь отпустите привод выключателя. Вы должны прочесть ноль ом. Любое внутреннее сопротивление выше нуля означает, что контакты переключателя могут быть заземлены и вызвать проблемы. По мере увеличения сопротивления увеличивается вероятность возникновения проблем.

Reed Switch - Theory

outward  
ASSOCIATE

- Require no physical contact to be made
- Used in hard-to-reach areas
- Activated by a magnet

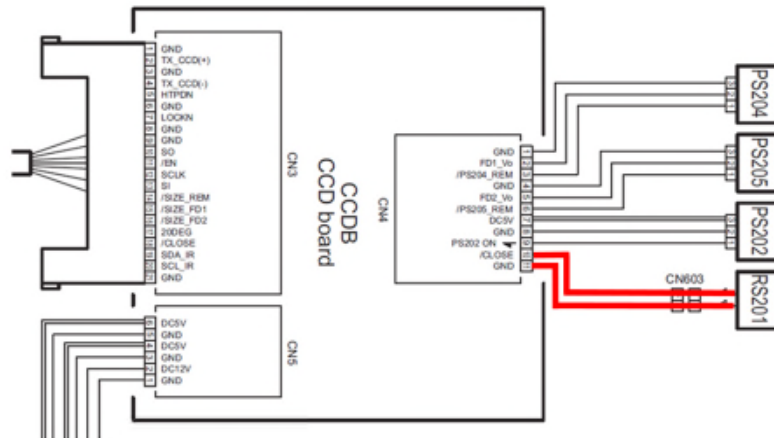
Не требует физического контакта  
Используется в труднодоступных местах  
Активируется магнитом

Magnetic reed switches are used where mechanically activated switches would be impractical. They are also used in hard to reach places because of their reliability. The switch gets activated and deactivated by the proximity of a magnetic field from 1 or more small magnets. As the magnet moves closer, the position of the magnetic field will cause the switch to activate or deactivate.

Reed switches are commonly used to detect that an automatic document feeder is raised or lowered. The magnet is located on the document feeder, while the reed switch is mounted to the copier main body. The contacts inside the reed switch close or open to signal the main microprocessor that the document feeder is raised or lowered.

Магнитные герконы используются там, где механически активированные переключатели были бы непрактичными. Они также используются в труднодоступных местах из-за их надежности. Переключатель активируется и деактивируется из-за близости магнитного поля от 1 или более маленьких магнитов. Когда магнит движется ближе, положение магнитного поля приведет к активации или деактивации переключателя. Герконы обычно используются для обнаружения того, что устройство автоматической подачи документов поднимается или опускается. Магнит расположен на устройстве подачи документов, а геркон установлен на основном корпусе копира. Контакты внутри герконов замыкаются или размыкаются, чтобы сообщить основному микропроцессору, что устройство подачи документов поднято или опущено.

- Ground loop circuit

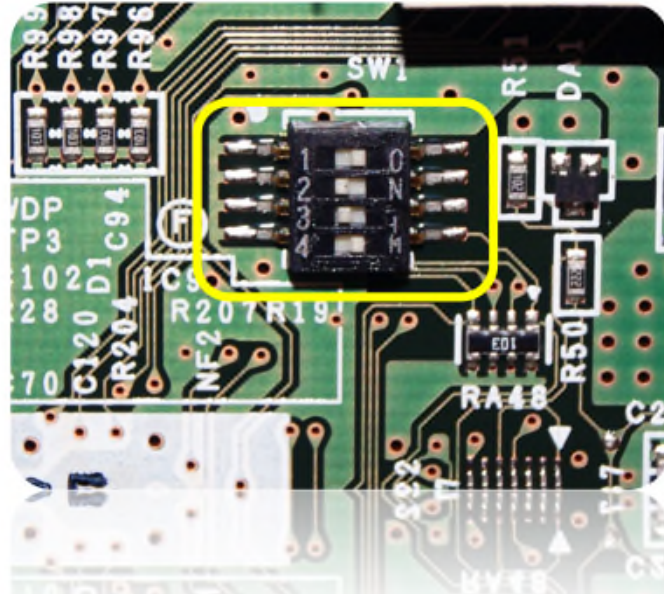


Displayed here is a magnetic reed switch circuit. Here is another example of a ground loop circuit. The lines to the magnetic reed switch are labeled “GND” and “/close”. When the magnet is placed in close proximity to the reed switch, the contacts are attracted to each other and the connection is complete. The board senses the ground signal and recognizes that the reed switch is closed.

Здесь показана схема магнитного геркона. Вот еще один пример цепи заземления. Линии к магнитному геркону помечены «GND» и «/ close». Когда магнит находится в непосредственной близости от герконов, контакты притягиваются друг к другу, и соединение завершено. Плата распознает сигнал заземления и распознает, что геркон замкнут.



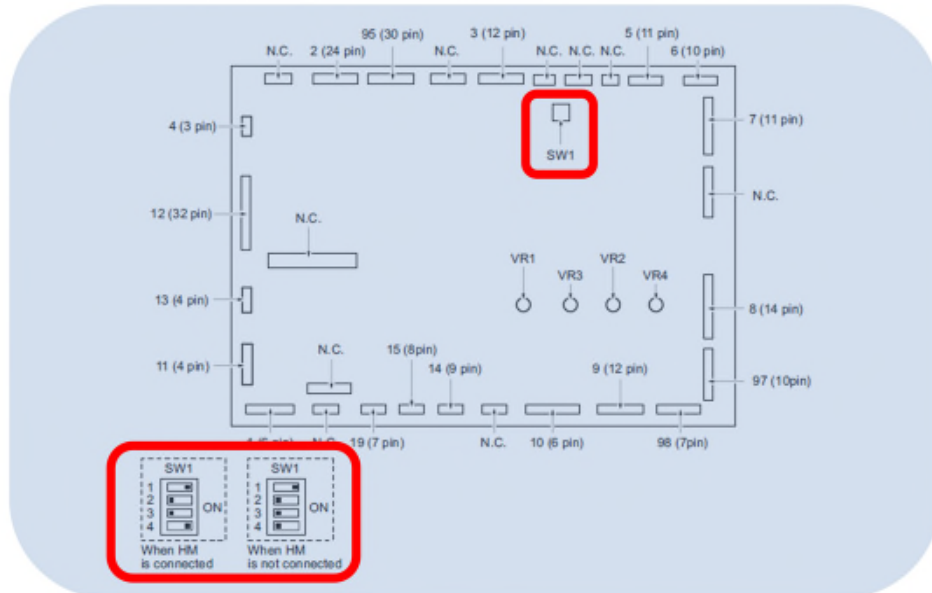
- Primarily used on options



Dual in-line package switches (or DIP switches) are used primarily on printed wiring boards in the devices and options like finishers or document feeders. They usually control the operation of diagnostic factory test modes. 1 switch controls the entry into the factory test mode, while a combination of the others selects which test mode operation is performed. They are also used to determine compatibility between option and engine types. These settings are usually found in the installation instructions.

Двойные линейные пакетные переключатели (или DIP-переключатели) используются в основном на печатных монтажных платах в устройствах и опциях, таких как финишеры или устройства подачи документов. Обычно они контролируют работу диагностических заводских тестовых режимов. 1 переключатель управляет входом в режим заводских испытаний, а комбинация других выбирает, какой режим тестирования будет выполняться. Они также используются для определения совместимости между опцией и типом двигателя. Эти настройки обычно находятся в инструкциях по установке.

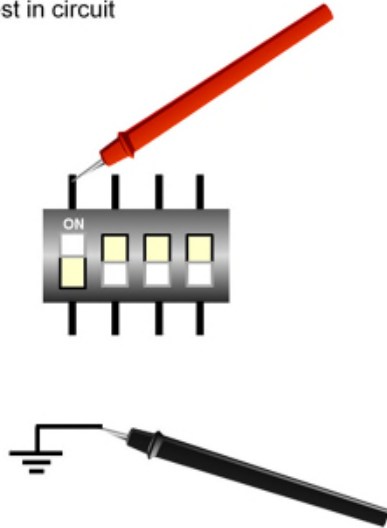
- Found on the Connector Layout in the service manual



DIP switches are not seen directly on a wiring diagram since they are mounted onto circuit boards. Instead, you will find information about the switch settings on the connector layout in the service manual.

DIP-переключатели не видны непосредственно на монтажной схеме, так как они установлены на платах. Вместо этого вы найдете информацию о настройках переключателей на схеме разъемов в руководстве по обслуживанию.

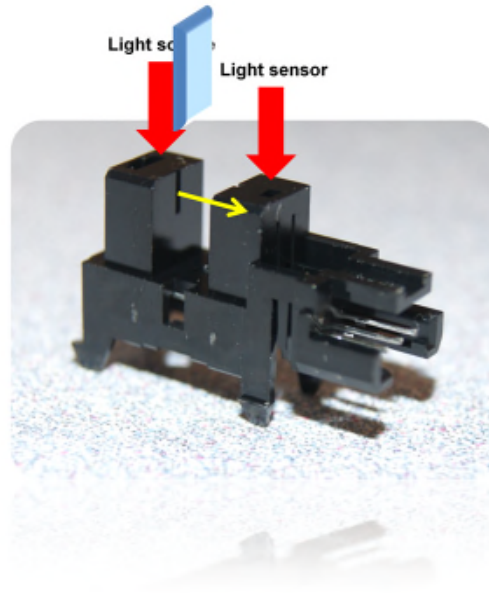
- Impractical to remove from circuit board
- Test in circuit



When you are checking a DIP switch, it is impractical to remove it from the circuit board. Therefore, we will only check it in the circuit. Let us assume the dipswitch is switching 5 VDC. Connect 1 meter lead to a ground source and the other lead to the switch output. The meter should read 5 VDC when the switch is on and 0 VDC when the switch is off. If the output of the switch is lower than 5 VDC, the contacts of the switch may be pitted or dirty, causing a poor connection.

При проверке DIP-переключателя нецелесообразно снимать его с монтажной платы. Поэтому мы будем проверять это только в схеме. Предположим, что DIP-переключатель переключает 5 В постоянного тока. Подключите 1-метровый провод к источнику заземления, а другой - к выходу коммутатора. Счетчик должен показывать 5 В постоянного тока, когда переключатель включен, и 0 В постоянного тока, когда переключатель выключен. Если выходной сигнал коммутатора ниже 5 В пост. Тока, контакты коммутатора могут быть повреждены или загрязнены, что приведет к плохому соединению.

- Comprised of two components:
  - Light source
  - Light sensor (phototransistor)



As its name implies, a photosensor is a device which senses light. A photosensor is comprised of two basic components: a light source and a light sensor. The light source usually comes from a light-emitting diode (LED). The light sensor is a version of a photo-transistor. A phototransistor is a semiconductor device where light controls the ON and OFF state of the transistor.

Here is an example of a photo-interrupter type. The light from the LED is directed toward the phototransistor. A slot separates the two components. When the slot is empty, the light that is emitted from the LED activates the phototransistor. When a tab is placed in the slot, the light from the LED is blocked and the phototransistor is deactivated.

Как следует из названия, фотодатчик - это устройство, которое воспринимает свет. Фотодатчик состоит из двух основных компонентов: источника света и датчика света. Источник света обычно исходит от светодиода (LED). Датчик освещенности является разновидностью фототранзистора. Фототранзистор - это полупроводниковое устройство, в котором свет управляет состоянием включения и выключения транзистора. Вот пример типа фото-прерывателя. Свет от светодиода направлен на фототранзистор. Слот разделяет два компонента. Когда слот пуст, свет, излучаемый светодиодом, активирует фототранзистор. Когда вкладка находится в слоте, свет от светодиода блокируется, а фототранзистор деактивируется.

- Used to detect:
  - Paper movement
  - Paper position
  - Timing of components
  - Timing of paper

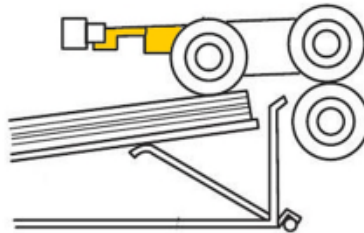
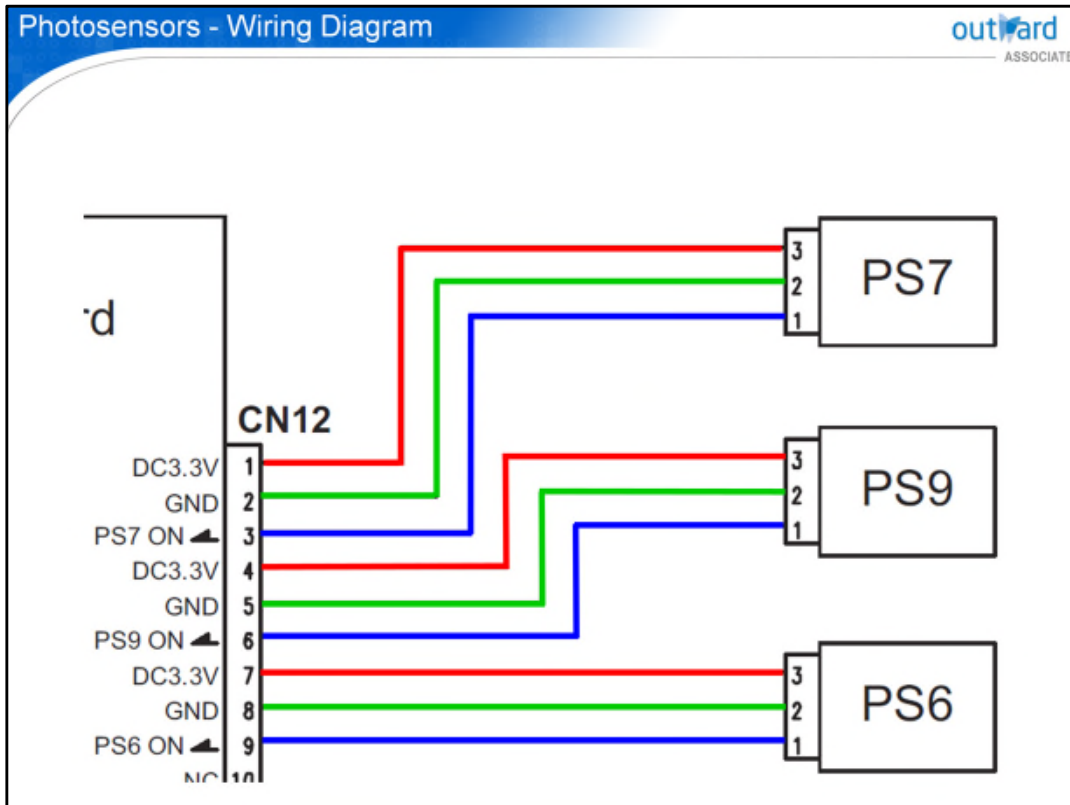


Photo interrupters are used to detect the movement, position, or timing of other components or paper. When a paper lift up plate in a paper tray raises the paper to the feed roller, the top sheet of paper hits a lever. This action blocks the slot and switches the phototransistor. This change of state is communicated to the microprocessor which turns off the lift up drive. Levers, paper, or mechanical tabs can all serve to block the slot of the photo interrupter.

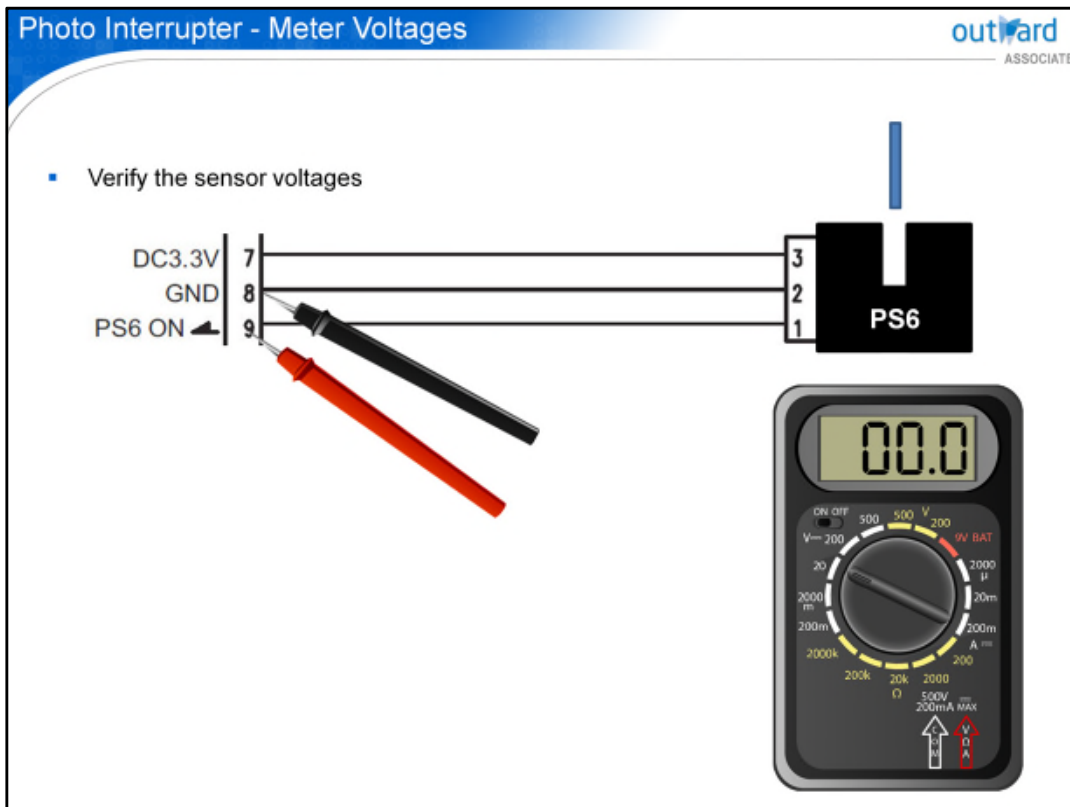
Фотопрерыватели используются для обнаружения движения, положения или времени других компонентов или бумаги.

Когда пластина подъема бумаги в лотке поднимает бумагу к ролику подачи, верхний лист бумаги касается рычага. Это действие блокирует слот и переключает фототранзистор. Это изменение состояния сообщается микропроцессору, который отключает привод подъема. Рычаги, бумага или механические выступы могут служить для блокировки слота фотопрерывателя.



Here is a photo-interrupter circuit. Notice that each photosensor has three lines. This line is the supply voltage to the LED. This line is the ground connection. The third line is the output voltage (or logic signal) from the phototransistor to the control board.

Вот схема фотопрерывателя. Обратите внимание, что каждый фотодатчик имеет три строки. Эта линия является напряжением питания для светодиода. Эта линия является заземлением. Третья строка - это выходное напряжение (или логический сигнал) от фототранзистора к плате управления.



The first step in checking a photo interrupters function is to verify that the sensor has both the supply voltage and ground to operate. You can confirm that both are present with 1 meter check. Place your negative meter lead on the ground pin of the sensor and the positive lead to the supply voltage to the sensor.

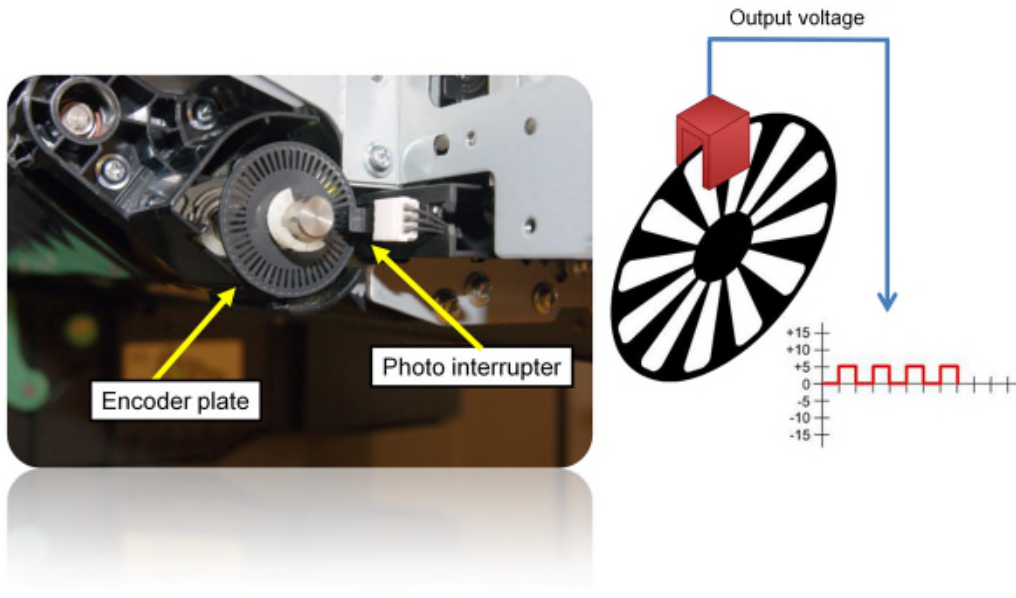
Most (if not all sensors) will read either 3.3 VDC or 5 VDC when they are in an unblocked state. However, there are some sensors with opposite states so make sure that you check the service documentation of the equipment you are working on.

When the blocking plate passes between the photo interrupter, the voltage will drop near 0 VDC. You will read a logic level HIGH close to the source voltage, or a logic level LOW very close to zero. If you do not, the sensor may be either dirty or going bad. When the sensor starts to fail these voltages will provide information to the control board at incorrect times. They must be replaced, due to the voltage varying. Sensors will get dirty from toner dust, paper dust, or ozone. If it is possible, blow out the sensor with compressed air or clean the sensor window.

Первым шагом в проверке функции фотопрерывателей является проверка того, что датчик имеет напряжение питания и заземление для работы. Вы можете подтвердить, что оба присутствуют с 1-метровой проверкой. Поместите отрицательный провод измерителя на контакт заземления датчика, а положительный провод подключите к источнику питания датчика.

Большинство (если не все датчики) будут считывать 3,3 В или 5 В постоянного тока, когда они находятся в разблокированном состоянии. Однако есть некоторые датчики с противоположными состояниями, поэтому обязательно проверьте документацию по обслуживанию оборудования, на котором вы работаете. Когда блокирующая пластина проходит между фотопрерывателем, напряжение падает около 0 В пост. Вы будете читать логический уровень HIGH, близкий к напряжению источника, или логический уровень LOW, очень близкий к нулю. Если вы этого не сделаете, датчик может быть грязным или неисправным. Когда датчик начинает выходить из строя, эти напряжения будут передавать информацию на панель управления в неправильное время. Они должны быть заменены из-за изменения напряжения. Датчики испачкаются от пыли тонера, бумажной пыли или озона. Если это возможно, продуйте датчик сжатым воздухом или очистите окно датчика.

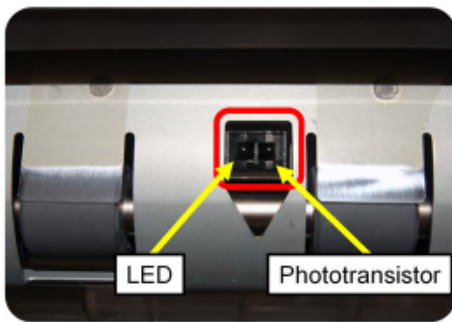
- Detects rotation of a motor



Another use of a photo-interrupter is to detect rotation of a motor. A slotted disk that is called an encoder plate is mounted on a motor shaft, or a shaft that is driven by the motor. A photosensor is positioned over the disk so the light from the LED passes through the slots in the disk. As the disk rotates, a microprocessor will detect the on/off state from the photosensor. The rate of the pulses will determine the speed of the motor. Therefore, as the speed of the motor varies, the microprocessor adjusts its own timing. If the speed of the motor varies excessively, the microprocessor will assume that something is wrong and will display a malfunction code or condition monitor.

Другое использование фотопрерывателя - обнаружение вращения двигателя. Щелевой диск, который называется пластиной энкодера, установлен на валу двигателя или на валу, который приводится в движение двигателем. Фотодатчик расположен над диском, поэтому свет от светодиода проходит через щели на диске. Когда диск вращается, микропроцессор обнаруживает состояние включения / выключения от фотодатчика. Частота импульсов будет определять скорость двигателя. Поэтому, когда скорость двигателя изменяется, микропроцессор настраивает свое собственное время. Если скорость двигателя изменяется слишком сильно, микропроцессор предположит, что что-то не так, и отобразит код неисправности или монитор состояния.

- LED is pointed away from the phototransistor
- No mechanical movement of a tab or lever



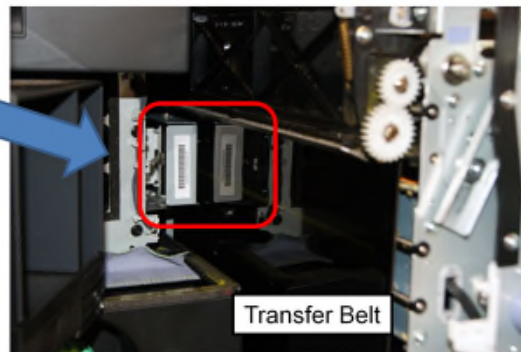
A reflective photosensor is slightly different from a photo-interrupter. The LED part of a reflective photosensor is pointed away from the phototransistor. The photosensor is designed so the light from the LED must be reflected to the phototransistor, in order to activate it. The advantage over a photo interrupter is that no mechanical movement of a tab or lever is required, which increases reliability. Photo interrupters are used to detect paper presence and movement.

In this example, in a document feeder this jam removal plate is usually closed. Therefore, the reflected light from the photosensor gets absorbed by a black felt pad. As an original is fed through a document feeder, the light from the LED reflects back to the phototransistor, detecting the passage of the original document. During the preventative maintenance, it is very important for the service engineer to clean the black felt pad of paper dust. Cleaning the pad will ensure the sensor works correctly.

Отражающий фотодатчик немного отличается от фотопрерывателя. Светодиодная часть отражающего фотодатчика направлена в сторону от фототранзистора. Фотодатчик спроектирован таким образом, что свет от светодиода должен отражаться на фототранзистор, чтобы активировать его. Преимущество перед фотопрерывателем заключается в том, что не требуется никакого механического перемещения язычка или рычага, что повышает надежность. Фотопрерыватели используются для обнаружения наличия и движения бумаги.

В этом примере в устройстве подачи документов эта пластина для удаления застревания обычно закрыта. Поэтому отраженный свет от фотодатчика поглощается черной фетровой подушкой. Когда оригинал подается через устройство подачи документов, свет от светодиода отражается обратно на фототранзистор, обнаруживая прохождение оригинала документа. Во время профилактического обслуживания очень важно, чтобы сервисный инженер очистил черную фетровую подушку от бумажной пыли. Очистка колодки обеспечит правильную работу датчика.

- Image Density Sensor (IDC)
- Check density of toner



Transfer Belt

Another frequent use for the reflective photosensor is the image density control system. Its purpose is to analyze the density of toner on the transfer belt, in order to determine that more toner should be added to the system. Light from the LED reflects off the toner image which is on the surface of the transfer belt. Depending on toner density, the LED will reflect back more or less light to the phototransistor. The phototransistor will convert the light into a certain voltage level. The voltage level is sent back to the microprocessor that uses a program to calculate the proper developing DC bias value of each color.

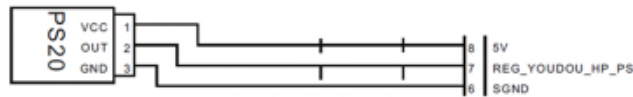
While all photosensors are highly reliable devices, 1 common cause for failure is toner or dirt blocking the LED or photosensor surface. When you suspect a photosensor is malfunctioning, your first step is to clean both surfaces of the sensor with a blower brush. In areas where fuser oil fumes are present, the fumes may coat the sensor surfaces and create false sensor readings.

Еще одним частым применением отражающего фотодатчика является система контроля плотности изображения. Его цель - проанализировать плотность тонера на транспортной ленте, чтобы определить, нужно ли добавлять в систему больше тонера. Свет от светодиода отражается от тонерного изображения, которое находится на поверхности ленты переноса. В зависимости от плотности тонера, светодиод будет отражать более или менее свет на фототранзисторе. Фототранзистор преобразует свет в определенный уровень напряжения. Уровень напряжения отправляется обратно в микропроцессор, который использует программу для вычисления правильного значения смещения постоянного тока каждого цвета. В то время как все фотодатчики являются высоконадежными устройствами, 1 общей причиной неисправности является тонер или грязь, блокирующая поверхность светодиода или фотодатчика. Если вы подозреваете, что фотодатчик работает со сбоями, ваш первый шаг - очистить обе поверхности датчика с помощью воздушной щетки. В местах, где присутствуют пары масла фюзера, пары могут покрывать поверхности датчика и создавать ложные показания датчика.

## Quiz

outward  
ASSOCIATE

On which connector pin number (on the control board) would you find the output signal for the photosensor?



- Pin 8
- Pin 7
- Pin 6

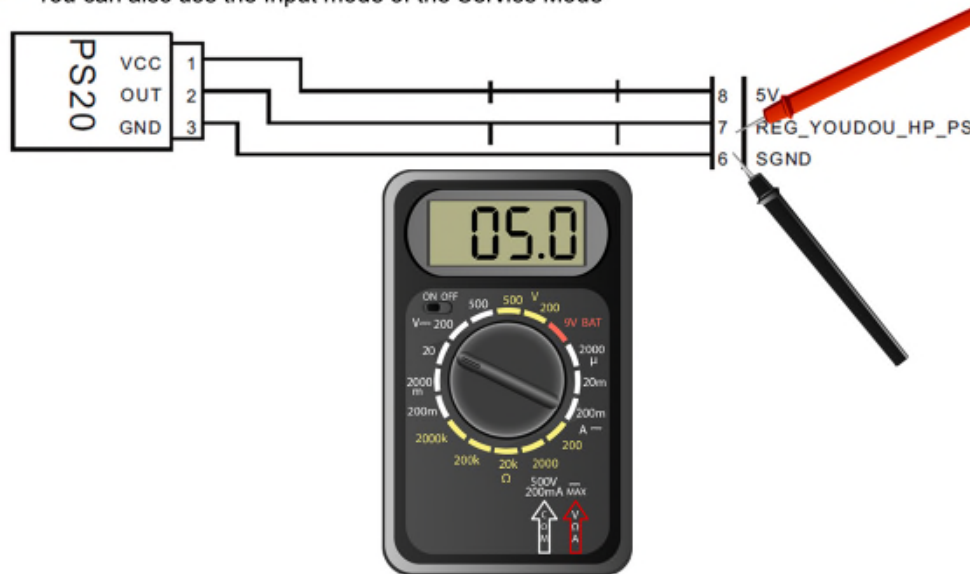
Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

Displayed here is the wiring diagram for a reflective photosensor on a document feeder. By now, you should be getting familiar with the voltage supply and signal lines for a photosensor. On which connector pin number (on the control board) will you find the output signal for the photosensor?

Здесь показана схема подключения отражательного фотодатчика на устройстве подачи документов. К настоящему времени вы должны ознакомиться с источником питания и сигнальными линиями для фотодатчика. На каком номере контакта разъема (на плате управления) вы найдете выходной сигнал для фотодатчика?

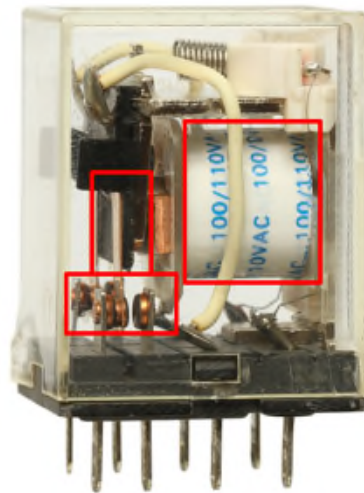
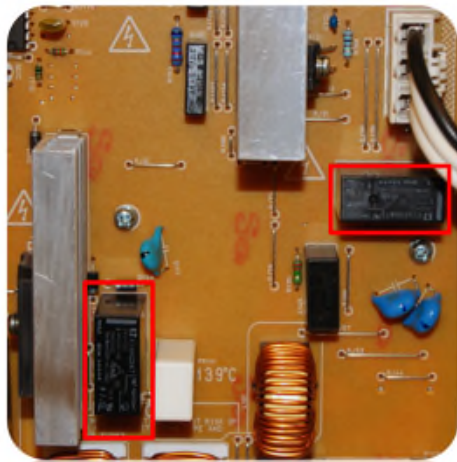
- Checked in the same way as a photo interrupter
- You can also use the Input mode of the Service Mode



In most cases, reflective photosensors can be checked in the same way as a normal photo interrupter. But in this case you need a piece of paper to block the sensor. When the sensor is blocked, the sensor will change state depending on the circuit design. You should see the voltage swing from 0 VDC to near 5 VDC when the paper is reflecting light back to the phototransistor. You can also use the input mode of the service mode to perform this check.

В большинстве случаев отражающие фотодатчики можно проверять так же, как и обычный фотопрерыватель. Но в этом случае вам нужен лист бумаги, чтобы заблокировать датчик. Когда датчик заблокирован, датчик изменит свое состояние в зависимости от конструкции схемы. Вы должны увидеть колебание напряжения от 0 В до около 5 В постоянного тока, когда бумага отражает свет обратно на фототранзистор. Вы также можете использовать режим ввода сервисного режима для выполнения этой проверки.

- Electromagnetic switch
- May have a single set or multiple sets of contacts
- Switches high voltage AC or DC circuits
  - Using a low voltage DC circuit

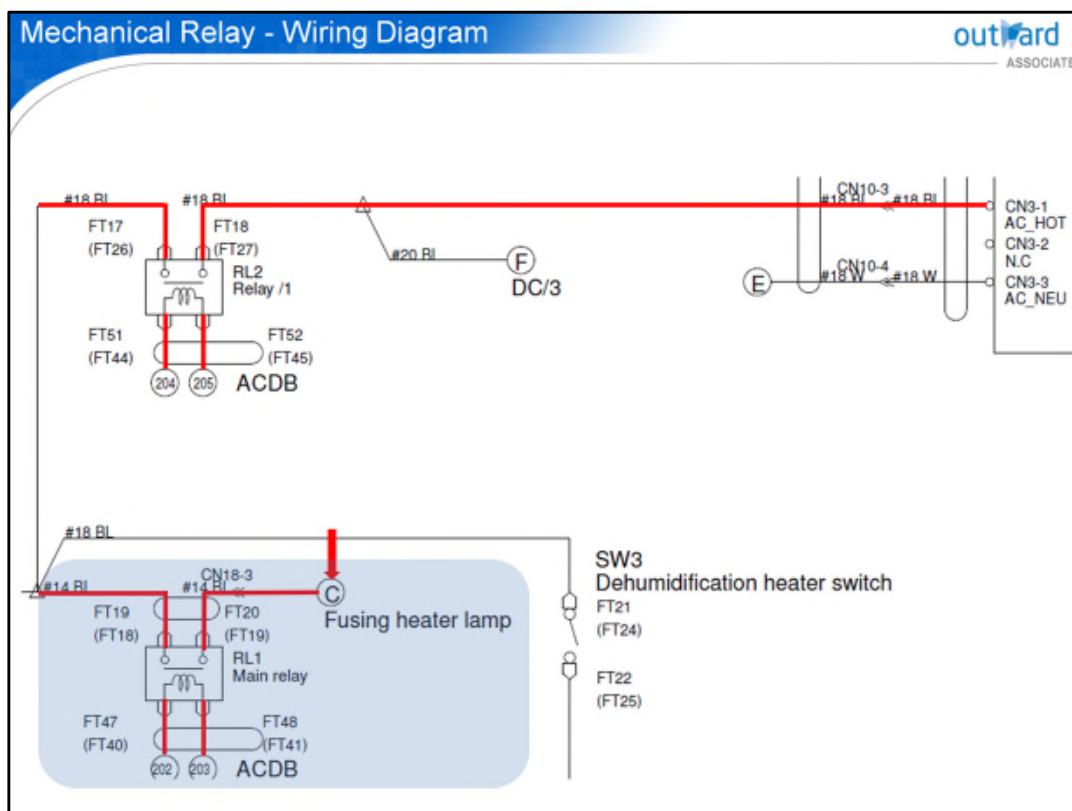


A relay is an electromagnetic switch that is activated by current passing through a coil to produce a magnetic field. This field attracts a metal plate, or armature, toward the pole piece, and the armature moves contacts to open and close circuits. A relay may have a single set of contacts, either normally open or normally closed. Others may have many contacts and control several circuits at the same time with a single input signal.

Relays are used to switch high-voltage AC or DC circuits (such as a fuser heater lamp) using a low voltage DC circuit. This action is desirable since the signals into and out of the machines logic boards are low-level DC voltages. A low DC voltage (usually 24 volts DC), is used to control the ON and OFF operation of the relay. The relay, in turn, opens and closes an AC or DC circuit. You will most likely encounter relays on the DC power supply board, AC driver board, or even mounted to the frame of a peripheral.

Реле - это электромагнитный переключатель, который активируется током, проходящим через катушку, для создания магнитного поля. Это поле притягивает металлическую пластину или якорь к полюсному наконечнику, а якорь перемещает контакты для размыкания и замыкания цепей. Реле может иметь один набор контактов, нормально разомкнутых или нормально замкнутых. Другие могут иметь много контактов и управлять несколькими цепями одновременно с помощью одного входного сигнала. Реле используются для переключения высоковольтных цепей переменного или постоянного тока.

(например, лампа нагревателя термоэлемента) с использованием цепи постоянного тока низкого напряжения. Это действие является желательным, поскольку сигналы в логические платы машин и из них являются низковольтными постоянными напряжениями. Низкое постоянное напряжение (обычно 24 вольт постоянного тока) используется для управления включением и выключением реле. Реле, в свою очередь, открывает и замыкает цепь переменного или постоянного тока. Скорее всего, вы встретите реле на плате блока питания постоянного тока, плате драйвера переменного тока или даже на корпусе периферийного устройства.



Displayed here are two relay circuits, 1 for the main body power and 1 for the fusing heater lamp.

Over here are the supply voltages to the relay coils, which come from the AC driver board (ACDB).

When the coils are energized, the contacts connect and supply the control voltages to their respective loads.

The main relay is used as a safety device to provide general power to the different areas of the machine. Areas such as the fuser lamps and low voltage power supplies. In this way, the on/off signal to the relay can be turned off if a misfeed or malfunction occurs. This action makes the machine safer for the operator or technician.

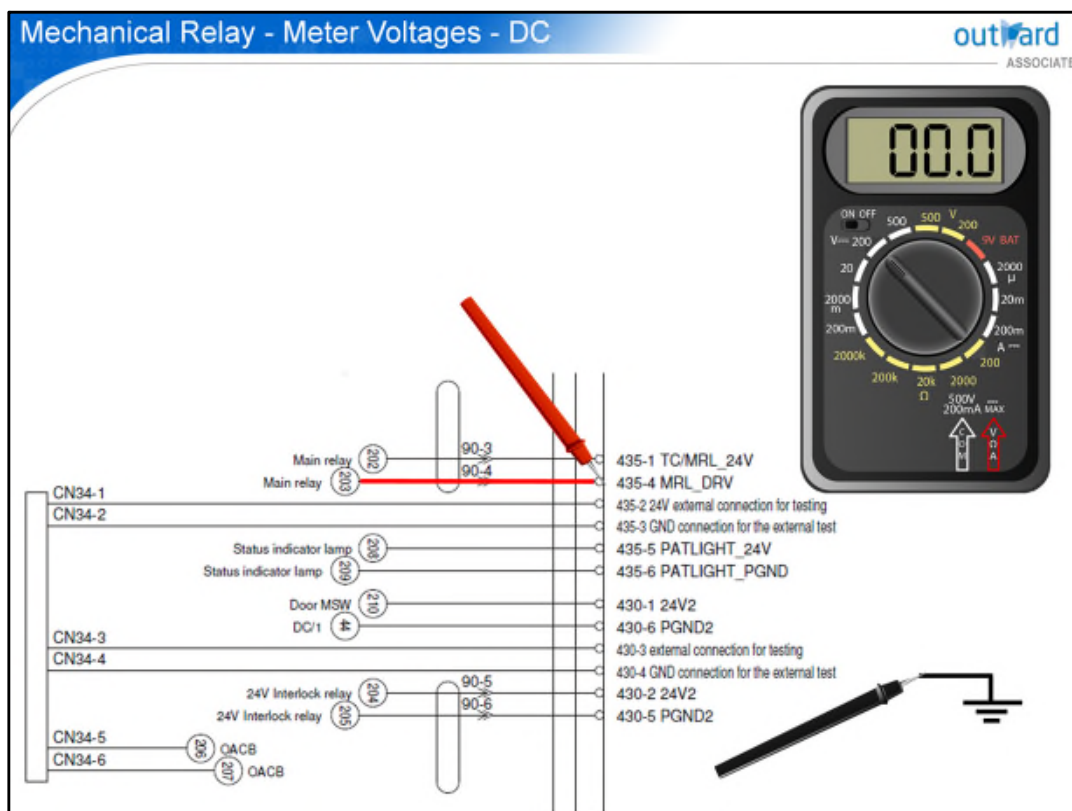
Здесь показаны две релейные цепи, 1 для питания основного корпуса и 1 для лампы нагревателя.

Здесь находятся напряжения питания для катушек реле, которые поступают от платы привода переменного тока (ACDB).

Когда катушки находятся под напряжением, контакты соединяются и подают управляющие напряжения на соответствующие нагрузки.

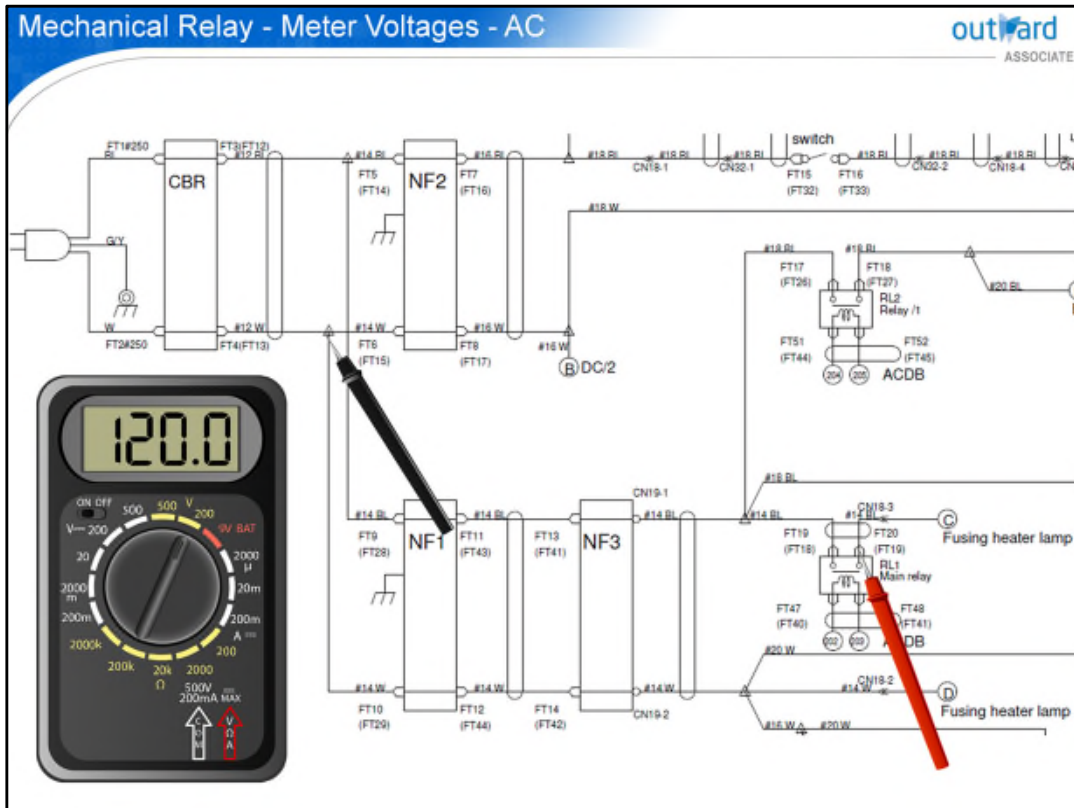
Главное реле используется в качестве защитного устройства для обеспечения общего питания в различных областях машины. Такие области, как лампы фюзера и низковольтные источники питания.

Таким образом, сигнал включения / выключения на реле может быть отключен в случае неправильной подачи или неисправности. Это действие делает машину более безопасной для оператора или технического специалиста.



To test the operation of the main relay, first check the 24 VDC to the relay coil. Put the negative meter lead on a ground source and the positive lead at the switching side of the circuit. At a rest state, the meter will read 24 VDC. When the relay turns on, the voltage will drop to 0 VDC.

Чтобы проверить работу главного реле, сначала проверьте 24 В постоянного тока на катушке реле. Положите отрицательный провод измерителя на источник заземления, а положительный провод на стороне переключения цепи. В состоянии покоя счетчик будет показывать 24 В пост. Когда реле включается, напряжение падает до 0 В пост.



When the AC voltage is being distributed, or when checking the hot AC side being switched, change the meter to read AC voltage. However, the negative lead must be connected to the neutral, or return, line for the AC in the circuit. Note that the 120 volt value the multimeter shows is for 110-120 volt AC circuits. For other world-wide markets, the multimeter will display the AC power voltage.

Когда напряжение переменного тока распределяется или когда проверяется переключение горячей стороны переменного тока, измените счетчик на показание переменного напряжения. Однако отрицательный провод должен быть подключен к нейтральной или обратной линии для переменного тока в цепи. Обратите внимание, что значение 120 вольт, показанное мультиметром, предназначено для цепей переменного тока 110-120 вольт. Для других мировых рынков мультиметр будет отображать напряжение переменного тока.

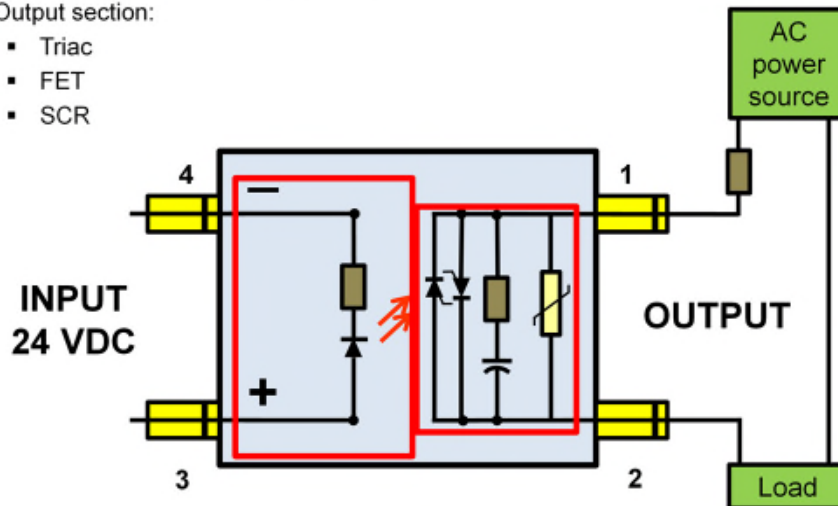
- No mechanical movement
- More reliable
- Silent operation
- Used to control:
  - Exposure lamps
  - Erase lamps
  - Heat lamps
  - AC motors



A solid-state relay (or SSR), is a type of relay that does not use mechanical movement. There are no internal contacts to pit or corrode due to arcing when the relay is opening and closing the circuit. Therefore, a solid-state relay is more reliable. Also, solid-state relays are unaffected by physical shock or vibration and are very silent in operation. Like a mechanical relay, a solid-state relay uses a low DC voltage to control a higher AC voltage circuit. Circuits that include exposure lamps, erase lamps, heat lamps and AC motors. Another use for a solid-state relay is to vary the amount of AC voltage in the circuit. For example, in some exposure lamp circuits to control the amount of voltage going to the lamp.

Твердотельное реле (или SSR) - это тип реле, которое не использует механическое движение. Нет внутренних контактов с питанием или коррозией из-за искрения, когда реле размыкает и замыкает цепь. Поэтому твердотельное реле более надежно. Кроме того, твердотельные реле не подвержены физическим ударам или вибрации и работают очень тихо. Как и механическое реле, твердотельное реле использует низкое напряжение постоянного тока для управления цепью более высокого переменного напряжения. Цепи, которые включают в себя лампы экспонирования, стирание ламп, тепловые лампы и двигатели переменного тока. Другое использование твердотельного реле - изменение величины переменного напряжения в цепи. Например, в некоторых схемах экспонирования лампы контролируют величину напряжения, идущего на лампу.

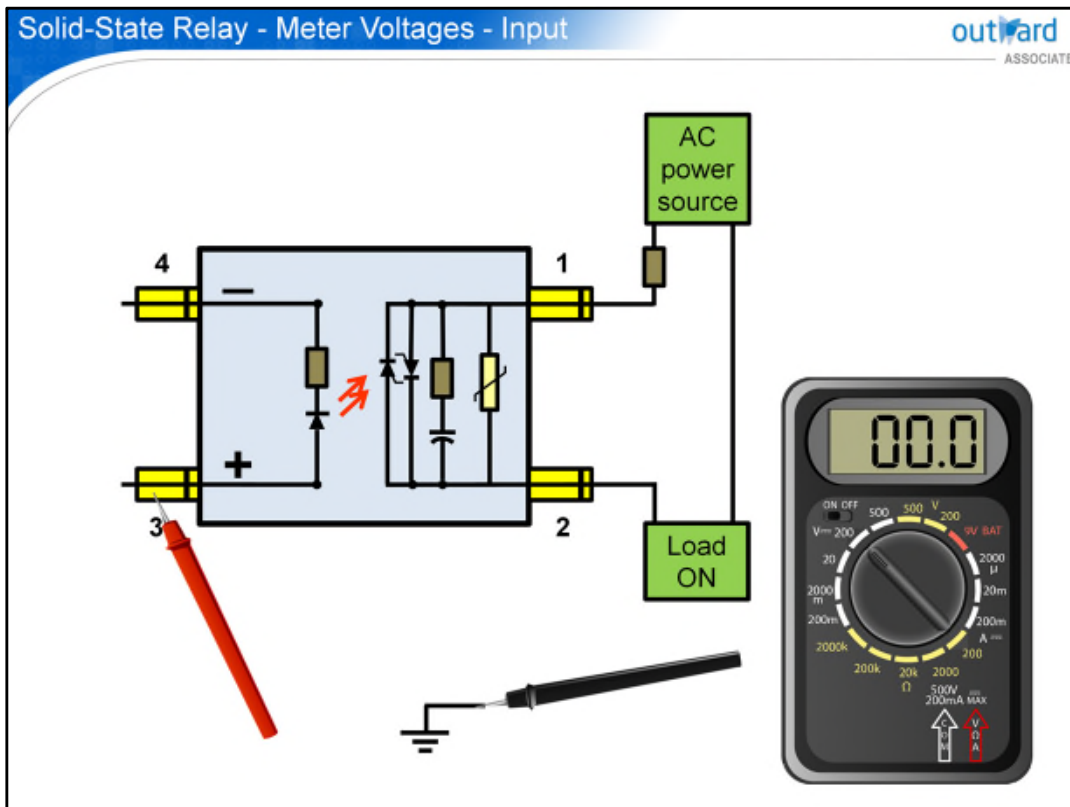
- Input section usually an opto-isolator
- Output section:
  - Triac
  - FET
  - SCR



The input of an SSR is usually an opto-isolator which uses light to transfer electrical signals between two isolated circuits – the input and the output. Devices such as a triac, field effect transistor (or FET), or silicon-controlled rectifier (or SCR), are switched on by the light from the opto-isolator. Most SSRs use 24 VDC to trigger the relay on, similar to a mechanical relay. However, there may be instances where a lower voltage such as 5 VDC would be used as the trigger voltage.

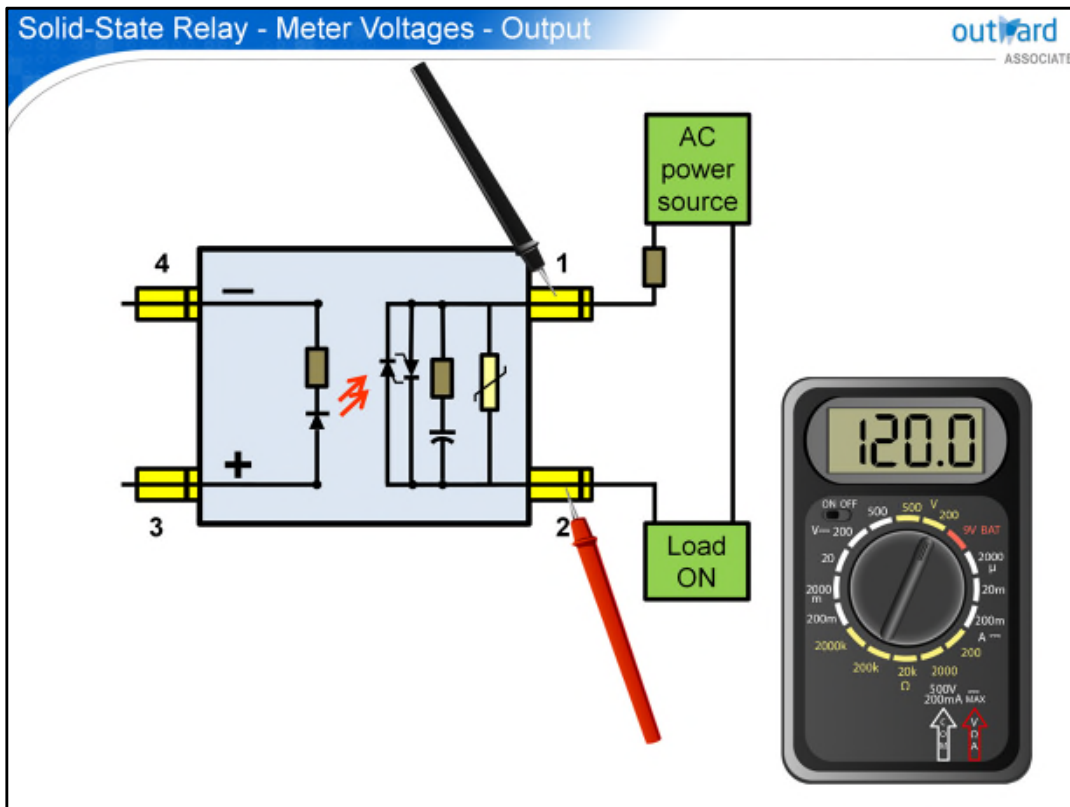
Входной сигнал SSR обычно представляет собой оптоизолятор, который использует свет для передачи электрических сигналов между двумя изолированными цепями - входом и выходом. Такие устройства, как симистор, полевой транзистор (или полевой транзистор) или управляемый кремнием выпрямитель (или SCR), включаются светом от оптоизолятора.

Большинство SSR используют 24 В постоянного тока для включения реле, подобно механическому реле. Однако могут быть случаи, когда более низкое напряжение, такое как 5 В пост. Тока, будет использоваться в качестве напряжения запуска.



First, let us check the voltage and switching of the relay. Place the negative meter lead on any ground source and the positive lead on the on/off (or signal side), of the solid-state relay. In this case, the meter will read 24 VDC when the solid-state relay is not turned on. The meter will drop near 0 VDC when the solid-state relay is provided with this turn on signal, usually from the control board. Only if you do not read the 24 VDC you will have to check further into the 24 VDC supply voltage.

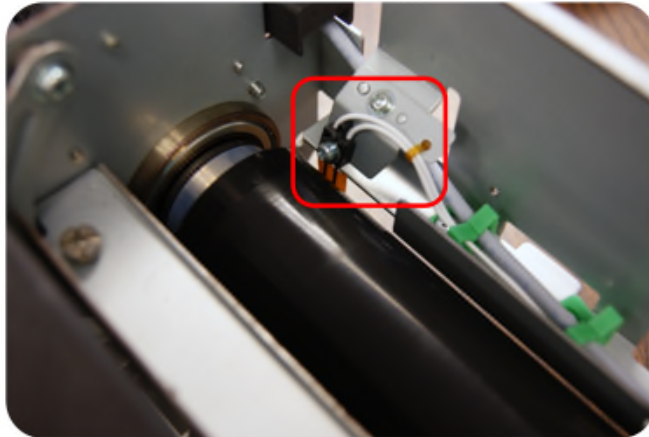
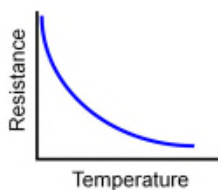
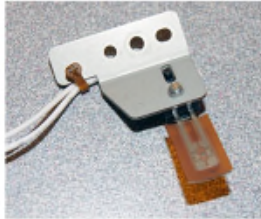
Во-первых, давайте проверим напряжение и переключение реле. Поместите отрицательный вывод измерителя на любой источник заземления и положительный вывод на включение / выключение (или сторону сигнала) твердотельного реле. В этом случае счетчик будет показывать 24 В постоянного тока, когда твердотельное реле не включено. Счетчик упадет около 0 В пост. Тока, когда полупроводниковое реле будет снабжено этим сигналом включения, обычно с платы управления. Только если вы не читаете 24 В пост. Тока, вам придется проверять напряжение питания 24 В пост.



For the solid-state relay output, monitor the AC neutral to the load circuit, such as a fuser heater lamp. Therefore, the reading will be taken a little differently. Place the meter on the AC voltage appropriate for the voltage range being checked. In this example, it will be 120 VAC. Next, place the positive meter lead on an AC hot connection for the voltage being checked. Next, place the negative lead on the neutral side of the solid-state relay that is switched. When the solid-state relay receives its DC, on/off signal, the solid-state relay internally will turn on the opto-isolator. This action will allow the AC neutral to be switched to the output side, in this case turning on the fuser lamps.

Для выхода твердотельного реле следите за нейтралью переменного тока в цепи нагрузки, такой как лампа нагревателя термоблока. Поэтому чтение будет восприниматься немного по-другому. Установите измеритель на переменное напряжение, соответствующее диапазону проверяемого напряжения. В этом примере это будет 120 В переменного тока. Затем положите положительный провод измерителя на горячее соединение переменного тока для проверяемого напряжения. Затем поместите отрицательный провод на нейтральную сторону полупроводникового реле, которое переключается. Когда твердотельное реле получает свой сигнал включения / выключения постоянного тока, твердотельное реле внутри включит оптоизолятор. Это действие позволит переключать нейтраль переменного тока на выходную сторону, в этом случае включаются лампы фюзера.

- Resistor changes resistance with heat
- Heat increases - resistance decreases
- Negative temperature coefficient

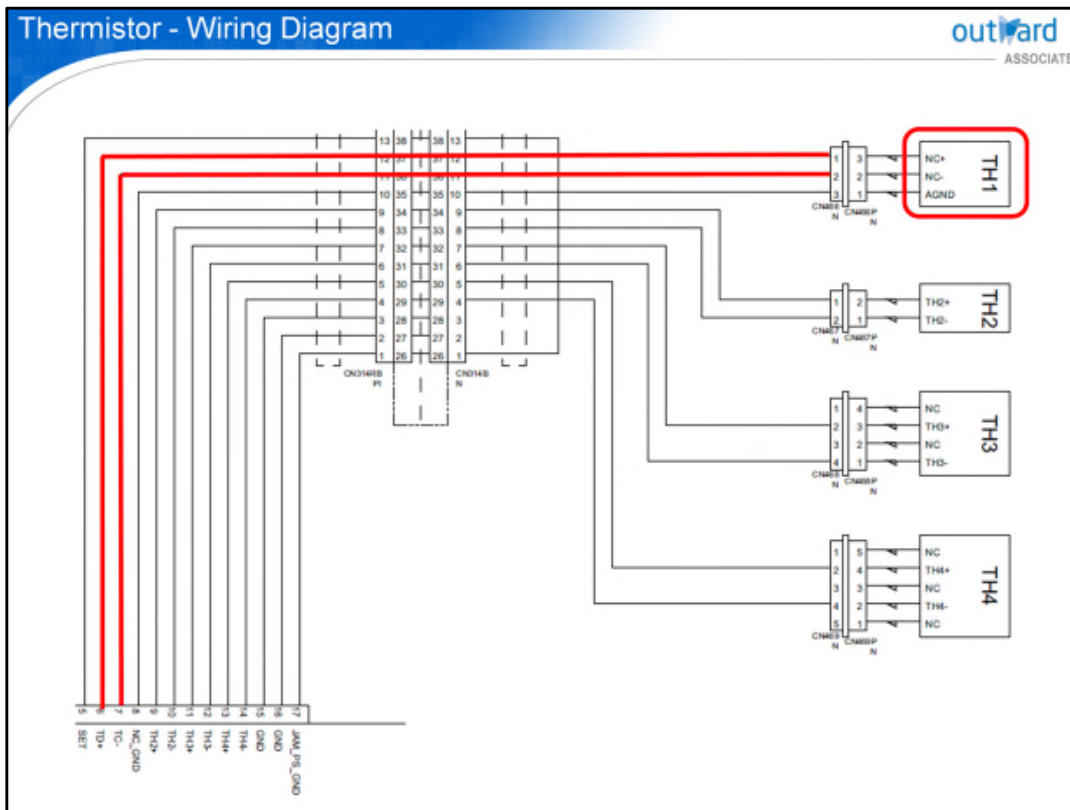


The next item that we will discuss is the thermistor. A thermistor is a resistor that changes its resistance, depending on the amount of heat that is applied to it. This action in turn, causes the voltage in the circuit to change. A thermistor is used in temperature control circuits to monitor the temperature of another component, such as a fusing roller. A heat-sensitive material is applied to a metal, Teflon coated, or Mylar coated plate. The plate rides on the surface of a roller. As the temperature of the fusing roller increases, the resistance of the thermistor decreases.

The thermistor will progressively change the voltage being applied to a monitoring circuit. Initially, most thermistors have what is called a Negative Temperature Co-Efficient. This term means that as the temperature applied to the thermistor increases, the thermistor will decrease in resistance. This change provides information back to the control board to help regulate the temperature in the fusing unit. So after copier warm up is reached, this voltage will vary between two extremes to help maintain the proper fusing temperature.

The heat-sensitive surface of the thermistors should be cleaned regularly and repositioned to make even contact with the heating surface. This action will ensure that the readings are accurate. If you still find the thermistor is not reacting to temperature changes quickly or accurately enough, you will need to replace it.

Для выхода твердотельного реле следите за нейтралью переменного тока в цепи нагрузки, такой как лампа нагревателя термоблока. Поэтому чтение будет восприниматься немного по-другому. Установите измеритель на переменное напряжение, соответствующее диапазону проверяемого напряжения. В этом примере это будет 120 В переменного тока. Затем положите положительный провод измерителя на горячее соединение переменного тока для проверяемого напряжения. Затем поместите отрицательный провод на нейтральную сторону полупроводникового реле, которое переключается. Когда твердотельное реле получает свой сигнал включения / выключения постоянного тока, твердотельное реле внутри включит оптоизолятор. Это действие позволит переключить нейтраль переменного тока на выходную сторону, в этом случае включив лампу фьюзера. Следующим пунктом, который мы обсудим, является термистор. Термистор - это резистор, который меняет свое сопротивление в зависимости от количества тепла, которое на него подается. Это действие, в свою очередь, вызывает изменение напряжения в цепи. Термистор используется в цепях контроля температуры для контроля температуры другого компонента, такого как валик термозакрепления. Термочувствительный материал наносится на металлическую, покрытую тефлоном или покрытую майларом пластину. Пластина катается по поверхности ролика. При повышении температуры валика плавления сопротивление термистора уменьшается. Термистор будет постепенно изменять напряжение, подаваемое на цепь контроля. Первоначально большинство термисторов имеют так называемый отрицательный температурный коэффициент. Этот термин означает, что при увеличении температуры, применяемой к термистору, сопротивление термистора будет уменьшаться. Это изменение предоставляет информацию обратно плате управления, чтобы помочь регулировать температуру в блоке термозакрепления. Таким образом, после достижения нагрева копира это напряжение будет меняться в пределах двух крайних значений, чтобы помочь поддерживать правильную температуру термозакрепления. Чувствительную к нагреву поверхность термисторов следует регулярно чистить и менять положение, чтобы обеспечить равномерный контакт с поверхностью нагрева. Это действие обеспечит точность показаний. Если вы по-прежнему обнаруживаете, что термистор не реагирует на изменения температуры достаточно быстро или достаточно точно, вам необходимо заменить его.



Displayed here is a thermistor circuit on a wiring diagram. Let us focus our discussion on TH1. The control board monitors the output of TH1 when the sub-power switch is turned on.

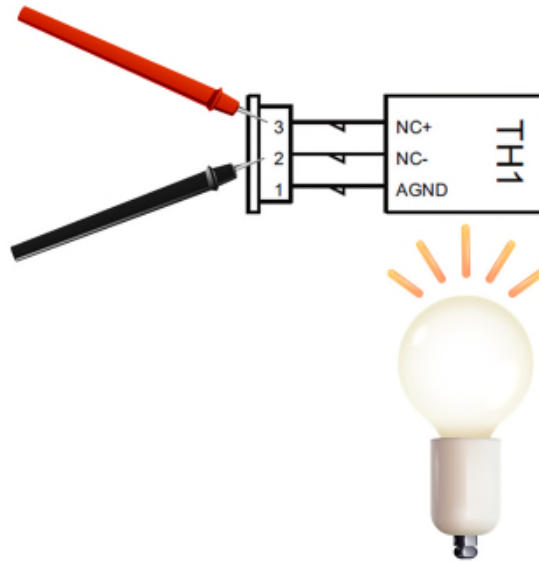
Here are the signals from the TH1 thermistor to the control board. From here, the control logic of the machine analyzes the signal from TH1.

For example, the fusing temperature is less than 50 degrees when the sub-power switch is turned ON. In this case, the fuser lamp starts to heat the upper fuser roller. When the detection temperature of TH1 gets to a specified temperature, the fusing motor starts the preparatory rotation of the fuser rollers. The fusing motor will stop after a specified period of time or when the TH1 detects a specified temperature.

Здесь показана схема термистора на электрической схеме. Давайте сосредоточим наше обсуждение на TH1. Плата управления контролирует выход TH1 при включении переключателя вспомогательного питания.

Вот сигналы от термистора TH1 к плате управления. Отсюда логика управления машиной анализирует сигнал от TH1. Например, температура термозакрепления составляет менее 50 градусов, когда переключатель вспомогательного питания включен. В этом случае лампа фюзера начинает нагревать верхний ролик фюзера. Когда температура обнаружения TH1 достигает заданной температуры, электродвигатель термозакрепления начинает предварительное вращение роликов термозакрепления. Двигатель термозакрепления остановится через определенный промежуток времени или когда TH1 обнаружит указанную температуру.

- Measure out of the circuit



Out of the circuit, place your meter on the resistance range of approximately 100 megaohms. Place your meter leads across the leads of the thermistor. Your reading when cold will be a very high resistance, possibly around 10–20 megaohms. This initial range will vary between thermistors types so just realize it will be a high resistance. Next, warm up the thermistor with a heat source, this resistance will drop as the temperature increases. However, it is highly important you use the proper equipment for heating up a thermistor. For instance, never directly apply an open flame to a thermistor.

Вне цепи установите измеритель на диапазон сопротивления примерно 100 МОм. Поместите выводы измерительного прибора поперек выводов термистора. Ваше чтение в холодное время будет очень высоким сопротивлением, возможно, около 10–20 Мом. Этот начальный диапазон будет варьироваться между типами термисторов, поэтому просто осознайте, что это будет высокое сопротивление. Затем согрейте термистор с источником тепла, это сопротивление будет падать с ростом температуры. Тем не менее, очень важно использовать соответствующее оборудование для нагрева термистора. Например, никогда не применяйте открытое пламя непосредственно к термистору.

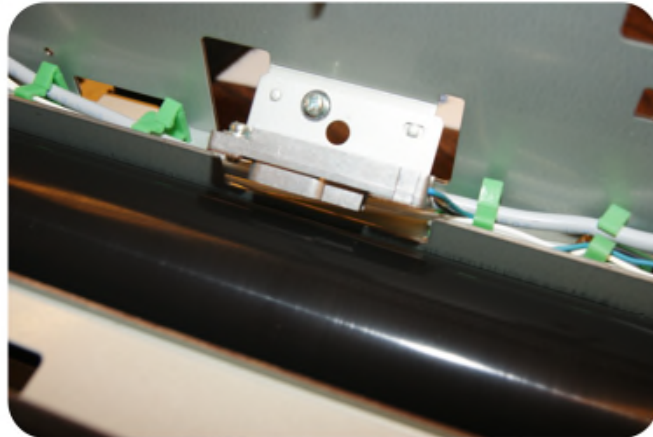
- Important to keep clean!



Since a thermistor makes contact with a heater fuser roller, it is imperative to keep the contact surface clean. Use alcohol and a clean rag to gently remove any paper or toner residue.

Поскольку термистор соприкасается с валиком термоэлемента нагревателя, необходимо поддерживать чистоту поверхности контакта. Используйте спирт и чистую тряпку, чтобы аккуратно удалить остатки бумаги или тонера.

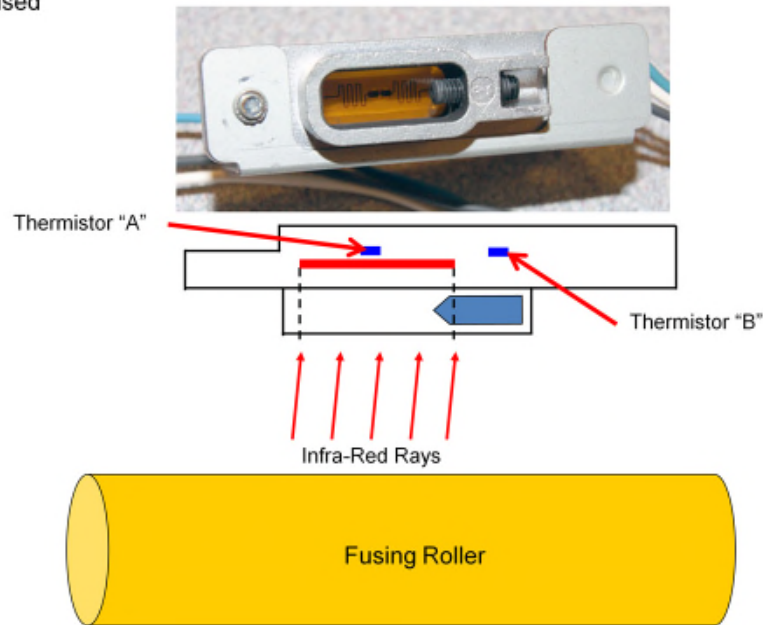
- Infrared temperature sensor
- Non-contact
- Positioning jig not necessary



The next item that we will discuss is the heating roller temperature sensor, which is an infrared temperature sensor. The sensor is a non-contact type of temperature sensor. Here, two thermistors are used in 1 package to reduce the error of the detected sensor output. A positioning jig is no longer necessary with this type of sensor.

Следующим пунктом, который мы обсудим, является датчик температуры нагревательного ролика, который является инфракрасным датчиком температуры. Датчик является бесконтактным датчиком температуры. Здесь два термистора используются в одной упаковке, чтобы уменьшить погрешность обнаруженного выхода датчика. Для этого типа датчика позиционирование больше не требуется.

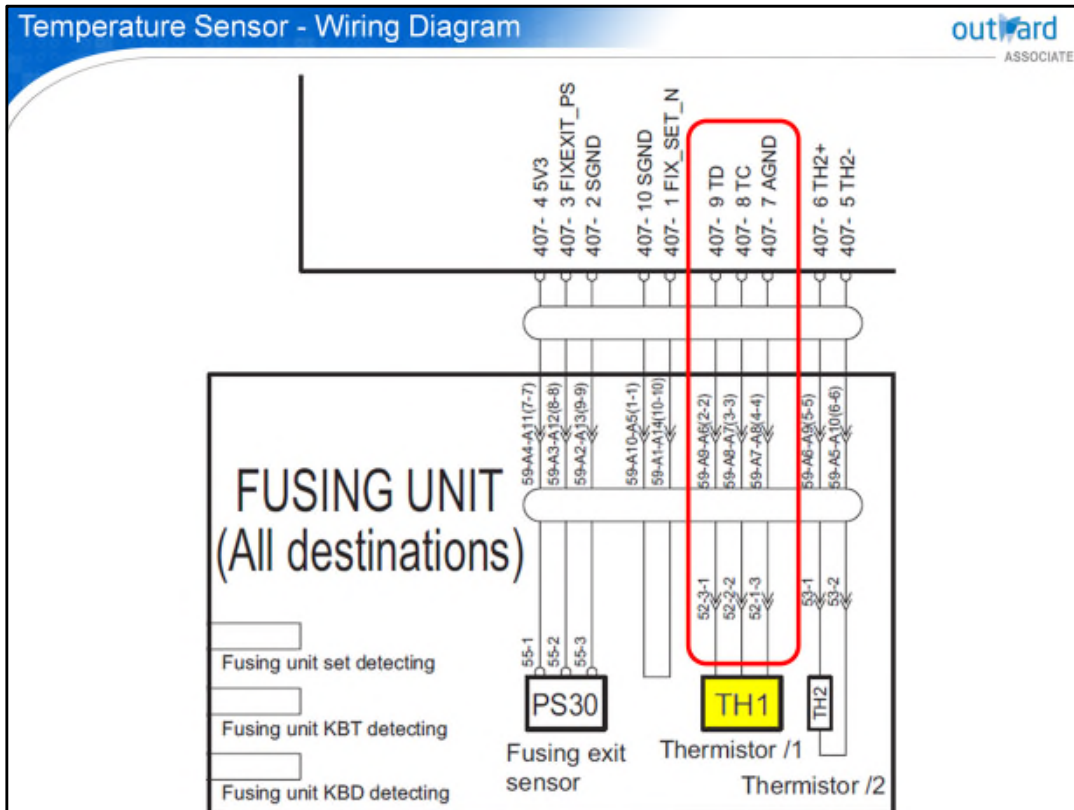
- Two thermistors used



Two thermistors are used in 1 package. Thermistor A senses the infra-red rays that are emitted from the fusing roller. Thermistor A then converts the infra-red rays that are emitted from the surface of the fusing roller to heat using a thermal film. At this time, Thermistor A measures the temperature. Thermistor B is used as a backup check of the temperature and is positioned where there is no impact from the infra-red rays.

Два термистора используются в 1 упаковке. Термистор А измеряет инфракрасные лучи, испускаемые из валика термозакрепления. Термистор А затем преобразует инфракрасные лучи, которые испускаются с поверхности валика для плавления, в тепло с использованием термопленки. В это время термистор А измеряет температуру.

Термистор В используется для резервного контроля температуры и расположен там, где нет воздействия инфракрасных лучей.



Displayed here is a thermistor circuit on a wiring diagram. As you can see, the signals from the non-contact TH1 thermistor to the control board are similar to a conventional thermistor.

Здесь показана схема термистора на электрической схеме. Как видите, сигналы от бесконтактного термистора TH1 к плате управления аналогичны обычному термистору.


# Quiz

outward  
— ASSOCIATE

What are the normal contacts on a microswitch?  
*Select all that apply.*

- Normally open
- Normally closed
- Uncommon
- Common

Submit

Click the  **Quiz** button to edit this quiz

To verify your understanding of the lesson, take this quiz.

## 3

**Lesson Summary**

You have learned in this lesson that:

- Microswitches mechanically activated
- Reed switches activated and deactivated by a magnet
- DIP switches control diagnostic factory test modes on peripherals
- Photosensors use a light source and a light sensor
- Relays switch high voltage AC or DC circuits using low voltage DC
- Solid state relays have no internal contacts
- Thermistors resistance changes, depending on heat
- Heating roller temperature sensors are non-contact type, infrared temperature sensors

We have covered quite a few types of switching devices in this module and as you have learned, they are not that complicated!

Let us have a recap of these switching devices. Microswitches are mechanically activated to open and close a circuit. The lever on the switch moves a plunger to move the internal contacts.

Reed switches, on the other hand, activate by a magnet. DIP switches are used on peripherals to control factory test modes.

As their name implies, photosensors use a light source and a light sensor. They can be either a photo-interrupter or reflective type.

Relays switch high-voltage AC or DC circuits by using a low voltage DC source to activate the electrical contacts.

Solid-state relays, on the other hand, have no internal contacts and are therefore more reliable.

Thermistors are used to monitor a fuser's temperature. They change their resistance depending on the amount of heat that is applied to them.

And lastly, heating roller temperature sensors are non-contact type, infrared temperature sensors.

In next lesson, we will briefly cover the two basic types of solenoids.

Мы рассмотрели довольно много типов переключающих устройств в этом модуле, и, как вы узнали, они не так сложны!

Давайте кратко рассмотрим эти переключающие устройства.

Микропереключатели механически активируются для размыкания и замыкания цепи. Рычаг на переключателе перемещает поршень для перемещения внутренних контактов.

Герконы, с другой стороны, активируются магнитом. DIP-переключатели используются на периферии для управления режимами заводских испытаний.

Как следует из их названия, фотодатчики используют источник света и датчик света. Они могут быть фотопрерывателями или отражающими.

Реле переключают высоковольтные цепи переменного или постоянного тока с помощью источника постоянного тока низкого напряжения для активации электрических контактов.

Твердотельные реле, с другой стороны, не имеют внутренних контактов и поэтому более надежны.

Термисторы используются для контроля температуры термоэлемента. Они меняют свое сопротивление в зависимости от количества тепла, которое к ним относится.

И, наконец, датчики температуры нагревательного ролика бесконтактного типа, инфракрасные датчики температуры. На следующем уроке мы кратко рассмотрим два основных типа соленоидов.

## 4

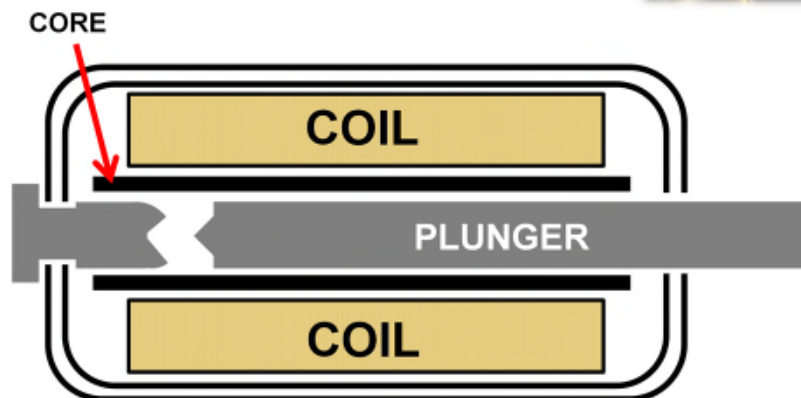
**Solenoids**

- Standard Solenoid
- Keeper Solenoid

Now that you have confidence on switching devices, let's finish this module by looking at the two basic types of solenoids. \Note: Signal tracing solenoids were covered in Lesson 2 DC Circuits, in the Electrical Systems 1 module. So, we will quickly revisit the standard solenoid, and then focus the rest of the lesson on the keeper type of solenoid.

Теперь, когда вы уверены в переключении устройств, давайте закончим этот модуль, рассмотрев два основных типа соленоидов. \Примечание: Соленоиды трассировки сигналов были описаны в уроках 2 «Цепи постоянного тока» в модуле «Электрические системы 1». Итак, мы быстро вернемся к стандартному соленоиду, а затем сосредоточим оставшуюся часть урока на соленоиде типа Keeper.

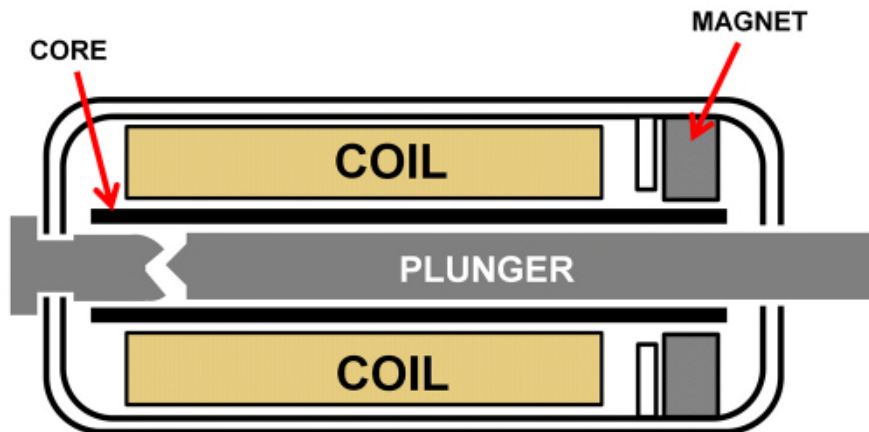
- Converts electrical energy to mechanical energy



A solenoid converts electrical energy into mechanical energy. It consists of a coil of wire wound around a hollow cylindrical core with a plunger that can be magnetized within. When the solenoid is idle, the plunger is pulled part way out of the core by external springs or the weight of other components. When current flows through the coil an electromagnetic field is produced, which causes the plunger to draw into the solenoid. When the power is removed, the plunger will be pulled out by the external devices.

Соленоид преобразует электрическую энергию в механическую энергию. Он состоит из катушки из проволоки, намотанной на полый цилиндрический сердечник с поршнем, который может быть намагничен внутри. Когда соленоид находится в режиме холостого хода, поршень частично вытягивается из сердечника с помощью внешних пружин или веса других компонентов. Когда ток течет через катушку, создается электромагнитное поле, которое заставляет поршень втягиваться в соленоид. Когда питание отключено, поршень будет извлечен внешними устройствами.

- Set/reset solenoid
- Maintains present position until re-energized



A keeper solenoid is a standard plunger solenoid that has a permanent magnet assembly that is attached to the plunger end of the coil.

A keeper solenoid is unique in that it will maintain its present position (or state) until it is re-energized. Another term for this solenoid is a set/reset solenoid. The advantage of this type of solenoid is that power is maintained just long enough to change the solenoid position.

Some MFPs employ a keeper solenoid that is used within the manual bypass tray mechanism. The solenoid controls the positioning of a pair of paper stoppers. When the stoppers are in the locked position they act as a lead-edge reference position against which the paper stack is placed. The stoppers are unlocked to allow them to swing out of the way when a sheet of paper is fed into the copier/printer. An easy way to distinguish the keeper solenoid from a normal solenoid is that it has three leads instead of the normal two. 1 24 VDC supply line and two signal lines for either pulling, or pushing the solenoid into either holding position.

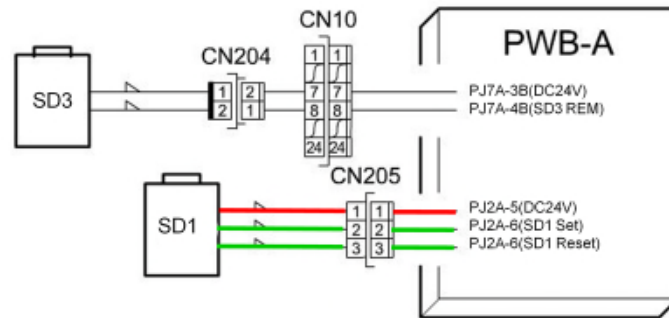
Соленоид-держатель - это стандартный плунжерный соленоид, имеющий узел с постоянным магнитом, который прикреплен к концу плунжера катушки.

Соленоид Keeper уникален тем, что он будет сохранять свое текущее положение (или состояние) до тех пор, пока он не будет снова включен. Другой термин для этого соленоида - соленоид установки / сброса. Преимущество соленоида этого типа заключается в том, что мощность поддерживается достаточно долго, чтобы изменить положение соленоида.

Некоторые МФУ используют соленоид Keeper, который используется в механизме ручного обходного лотка. Соленоид контролирует положение пары стопоров бумаги. Когда стопоры находятся в заблокированном положении, они выступают в качестве контрольной позиции переднего края, в которую помещается стопка бумаги. Стопоры разблокированы, чтобы они могли отклоняться при подаче листа бумаги в копир / принтер. Простой способ отличить соленоид Keeper от обычного соленоида состоит в том, что он имеет три провода вместо обычных двух.

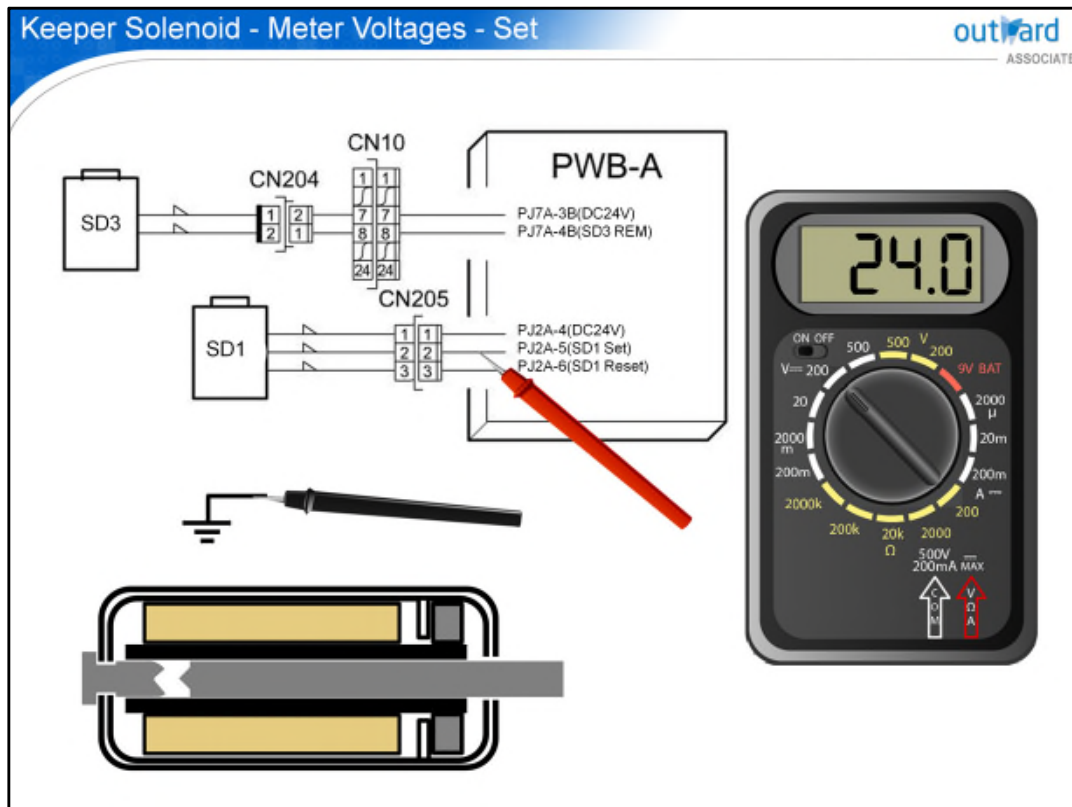
1 Линия питания 24 В пост. Тока и две сигнальные линии для тяги или толкания соленоида в любое положение удержания.

- Two signal lines



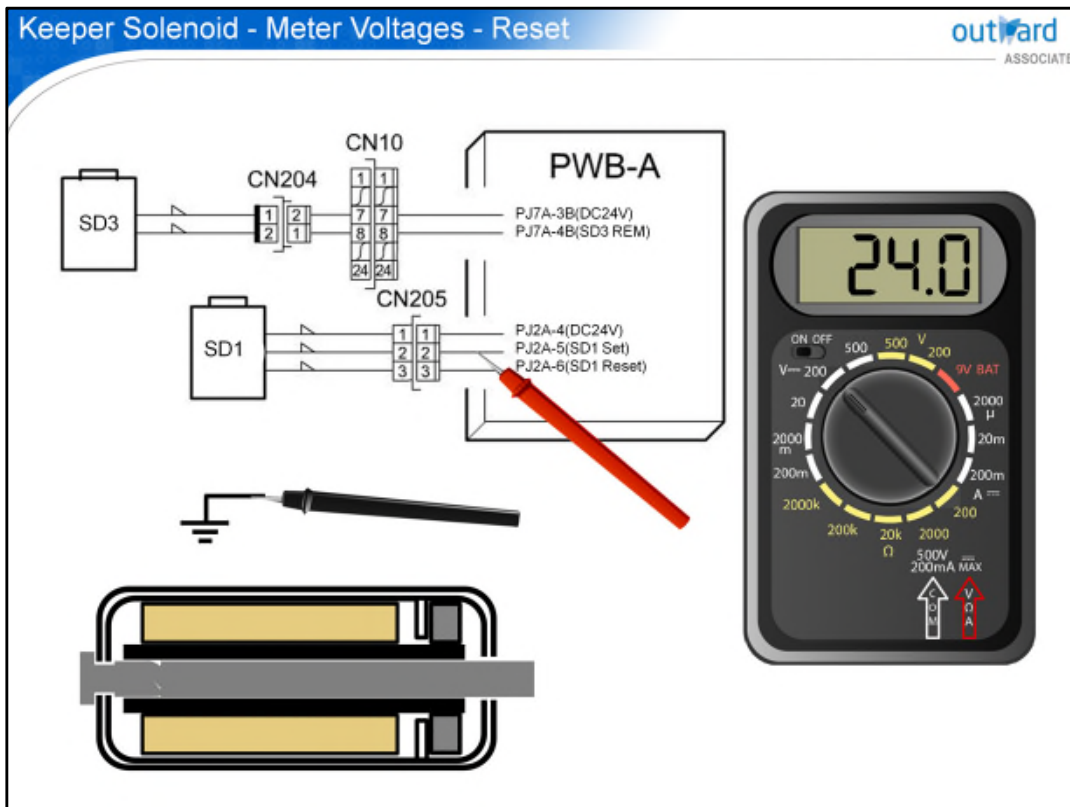
Shown here is the keeper type of solenoid that is used to lower and raise the feed tires for the multi-bypass table. Again, we have the 24 VDC supply line, but now have two signal lines. The first being the SD1 Set signal which lowers the tires onto the stack of paper. The second being the SD1 Reset that raises the tires from the stack of paper.

Здесь показан соленоид типа держателя, который используется для опускания и поднятия подающих шин для многопроходного стола. Опять же, у нас есть линия питания 24 В постоянного тока, но теперь есть две сигнальные линии. Первым является сигнал SD1 Set, который опускает шины на стопку бумаги. Второй - сброс SD1, который поднимает шины из стопки бумаги.



Next, let us look at how to read and check the keeper solenoid. Place the negative lead on ground and the positive lead at PJ2A pin 5, the set or SD1 down signal. The meter will read 24 VDC and then 0 VDC when the signal is present. This signal is only a pulse to zero and will return to 24 VDC. Notice that the plunger of the solenoid stays in the SET or attracted position with no signal from the PWB-A keeping it energized. This action is due to the two magnets that are placed at the top and bottom of the solenoid. They effectively hold the plunger at either position.

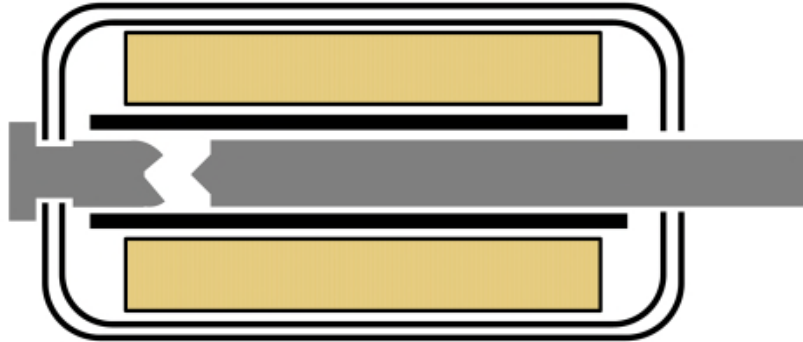
Далее, давайте посмотрим, как читать и проверять соленоид Кеерер. Поместите отрицательный вывод на землю и положительный вывод на вывод 5 PJ2A, сигнал установки или SD1. Измеритель будет показывать 24 В постоянного тока, а затем 0 В постоянного тока при наличии сигнала. Этот сигнал является только импульсом к нулю и вернется к 24 В пост. Обратите внимание, что плунжер соленоида остается в положении SET или в положении притяжения без сигнала от PWB-A, поддерживающего его питание. Это действие связано с двумя магнитами, которые расположены сверху и снизу соленоида. Они эффективно удерживают поршень в любом положении.



Now, move the positive lead to PJ2A pin 6 and have it energize. Again notice that it was only a momentary 24 VDC to 0 then, back to 24 VDC. And the plunger was now pushed or repelled back into the reset or up position.

Теперь переместите положительный провод к контакту 6 PJ2A и включите его. Снова обратите внимание, что это было только кратковременное 24 В постоянного тока до 0, а затем снова до 24 В постоянного тока. И поршень был теперь оттолкнут или оттолкнут назад в положение сброса или вверх.

- Check for mechanical binding
- Missing return spring



If the plunger does not move when the solenoid is energized, the solenoid has a mechanical bind or electrical failure. Solenoids are generally reliable devices, though they may occasionally require readjustment of their position. Remember, to return to its rest state when the solenoid ON signal is no longer present, the standard (or normal solenoid) needs a return spring.

Если поршень не двигается, когда на соленоид подается напряжение, соленоид имеет механическую связь или электрическую неисправность. Соленоиды, как правило, являются надежными устройствами, хотя иногда они могут потребовать перенастройки своего положения. Помните, что для возврата в состояние покоя, когда сигнал включения соленоида больше не присутствует, стандартному (или нормальному соленоиду) нужна возвратная пружина.


# Quiz

outward  
— ASSOCIATE

What describes the function of a solenoid?

- A device that rotates 360 degrees.
- A device that converts electrical energy into mechanical energy.
- A device that converts electrical energy into chemical energy.
- A device that converts mechanical energy into electrical energy.

Submit

Click the  Quiz button to edit this quiz

To verify your understanding of the lesson, take this quiz.

## 4

## Lesson Summary

You have learned in this lesson that:

- Solenoids convert electrical energy into mechanical energy
- Keeper solenoids maintain their present position until re-energized
- Keeper solenoids have 2 signal lines (set & reset)
- Solenoids may occasionally require readjustment of their position

На этом уроке вы узнали, что:

- соленоиды преобразуют электрическую энергию в механическую энергию
- Соленоиды Кеерер сохраняют свое текущее положение до повторного включения
- Соленоиды Кеерер имеют 2 сигнальные линии (настройка и сброс)
- Соленоиды могут иногда требовать перенастройки своего положения

So now you know the basics of solenoids. As you have learned, they are not that complicated and are very reliable. Remember, a solenoid converts electrical energy to mechanical energy. You will find many solenoids on MFPs. A keeper solenoid maintains its present position until it is re-energized. A keeper solenoid also has 2 signal lines. Lastly, solenoids occasionally require readjustment of their position.

Итак, теперь вы знаете основы соленоидов. Как вы узнали, они не так сложны и очень надежны. Помните, соленоид преобразует электрическую энергию в механическую энергию. Вы найдете много соленоидов на МФУ. Соленоид Кеерер сохраняет свое текущее положение до тех пор, пока он не будет снова включен. У соленоида Кеерер также есть 2 сигнальные линии. Наконец, соленоиды иногда требуют перенастройки своего положения.



## Course Summary

You have learned in this course:

- Circuit protection devices are designed to offer protection from current overload, or excessive heat.
- Replace fuses with proper current rating – never higher!
- Use alcohol to clean a halogen lamp.
- Exposure lamps can be cold cathode fluorescent, halogen, or LED.
- Use the Service mode to check CCFL and LED exposure lamps.
- Switching devices provide feedback to the machine logic.
- Solenoids convert electrical energy into mechanical energy.
- You understand how the components appear in wiring diagrams.
- You can demonstrate how to check and troubleshoot the components.

Вы узнали в этом курсе:

- Устройства защиты от замыкания предназначены для защиты от перегрузки по току или чрезмерного нагрева.
  - Замените предохранители на правильные значения тока - никогда не превышайте!
  - Используйте спирт для чистки галогенной лампы.
  - Лампы экспонирования могут быть люминесцентными, галогенными или светодиодными.
  - Используйте сервисный режим для проверки CCFL и светодиодных экспозиционных ламп.
- Коммутационные устройства обеспечивают обратную связь с логикой машины.
  - Соленоиды преобразуют электрическую энергию в механическую энергию.
  - Вы понимаете, как компоненты отображаются на электрических схемах.
  - Вы можете продемонстрировать, как проверить и устранить неисправности компонентов.

Well done! You learned about the basic types of electrical components that are used in Konica Minolta MFPs.

You have gained a lot of knowledge in this course and now you know how to effectively troubleshoot these basic components. This knowledge should help you in collecting some hands-on experience. And with increased technical proficiency, troubleshooting electrical systems should become a breeze. To learn about the final set of electrical systems in our devices, such as motors and clutches, you can now start with part 3.

Отлично сработано! Вы узнали об основных типах электрических компонентов, которые используются в МФУ Konica Minolta.

Вы получили много знаний в этом курсе, и теперь вы знаете, как эффективно устранять неисправности этих основных компонентов. Эти знания должны помочь вам в приобретении практического опыта. И с повышением технической квалификации, устранение неисправностей электрических систем должно стать легким делом.

Чтобы узнать о конечном наборе электрических систем в наших устройствах, таких как двигатели и сцепления, теперь вы можете начать с части 3.

**Congratulations!**

OUTWARD Associate Electrical Systems 2 Course.

**You should now be able to do the following:**

- Identify the basic electrical components on Konica Minolta MFPs.
- Describe the types and functions of each component.
- Locate the electrical components on a wiring diagram.
- Use a digital multimeter to check and troubleshoot the components.



Congratulations, you have completed the OUTWARD Associate Electrical Systems 2 Course.